

## 1.2. الصحاري:

### تمهيد :

على سطح الكرة الأرضية توجد العديد من المناخات المختلفة و المتضاربة و هي تقسم إلى تقسيمات مختلفة, كل منها يستند إلى دراسات معينة لكن الأبسط منها هو ما يقسمها إلى أربع :المناخ الاستوائي و هو ما يوجد جنوب و شمال خط الاستواء, المناخ المداري و هو ما حول مداري الجدي و السرطان, المناخ المعتدل و هو ما يسود شمال و جنوب المدارين, المناخ القطبي و الذي يخص المناطق النائية شمال و جنوب الكرة الأرضية. و كل من هته المناخات ينقسم عادة إلى أقاليم بحرية و أخرى قارية, و تحت هته التقسيمات الأربع الأساسية تدرج كل الأقاليم الأخرى: الجافة, الرطبة, المعتدلة, البحرية و الصحراوية هذه الأخيرة التي تعرف بأنها مناطق شاسعة و مهجورة. و الصحراء تعبير نباتي يطلق عادة على الأقاليم التي تندر فيها الحياة , و لا يقتصر وجود الصحاري على نطاقات محدودة كما هو الحال بالنسبة للمناطق المدارية و المعتدلة فبعضها يقع قرب البحار بينما أخرى تقع في الأجزاء الداخلية للقارات, إلا أننا نستطيع تصنيفها إلى ثلاثة أشكال : الباردة, المعتدلة و الحارة.

### □ الصحاري الباردة :

و تكون درجة الحرارة فيها في معظم شهور السنة أقل من الدرجة اللازمة للحياة النباتية و ينتشر هذا النوع في الأطراف الشمالية للقارات : آسيا ( سيبيريا ), أوروبا ( جرينلندا ), أمريكا ( ألاسكا ) و القطب الشمالي, و أما في النصف الجنوبي فتقتصر على القطب الجنوبي.

### □ الصحاري المعتدلة :

و توجد في أواسط آسيا كصحراء منغوليا و تركمنستان و بعض الأجزاء من إيران, كما توجد في بعض هضاب غرب أمريكا الشمالية كالخوض العظيم. و هذه الصحاري بصفة عامة قاحلة لبعدها عن البحار و شكلها الحوضي لإحاطة المرتفعات بها و لهذا لا تستطيع الرياح الحاملة للأمطار التوغل إليها.

## □ الصحاري الحارة :

و هي مناطق ذات إشعاع شمسي شديد و رياح ترابية بالإضافة إلى ندرة المياه و تتميز أيضا بوجود درجات حرارة عالية و رطوبة نسبية جد منخفضة .  
و في ما يلي نظرة شاملة عن الصحاري الحارة.

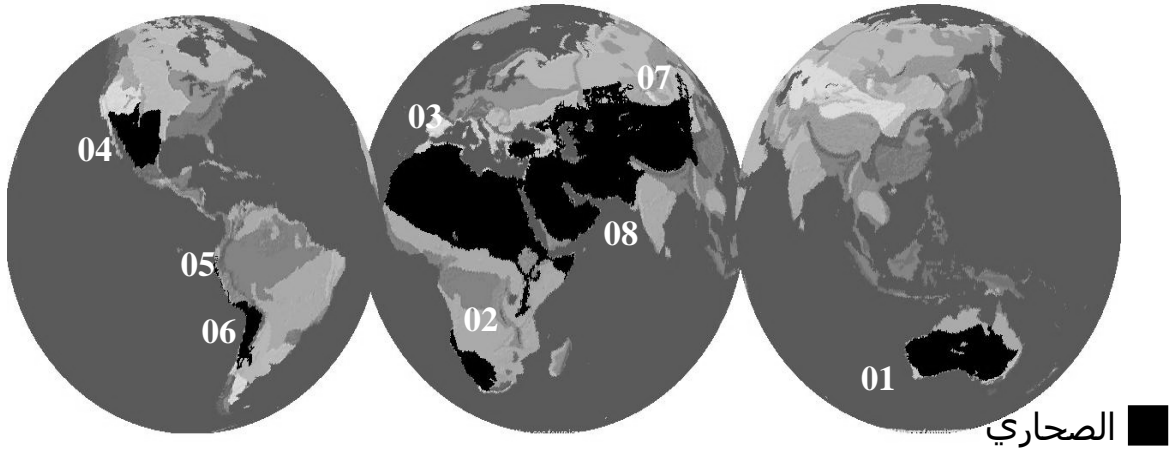
تذكير :

فيما سيأتي سنصادف لأكثر من مرة مصطلح الصحراء ( الصحاري ) و ما هو إلا تعبير مجازي عن الصحراء ( الصحاري ) الحارة.

### 1.1.2. جغرافية الصحاري

تقع معظم صحاري العالم في العروض المدارية إلا أن العديد منها يقع في بقاع أخرى نائية. جغرافيا فإن الصحاري تقع في عروض الرياح التجارية الشرقية الهابة على شرق القارات و لذا كانت الصحاري واقعة غربها حيث لم تصلها الرياح إلا وقد أفرغت حمولتها من الأبخرة, و أما أشهرها فتتمثل في شمال أفريقيا من ساحل المحيط الأطلسي غربا إلى البحر الأحمر شرقا و هي الصحراء الكبرى, ثم تتجاوز البحر الأحمر إلى شبه الجزيرة العربية ما عدا ساحل الشام و مرتفعات اليمن و عُمان و يمتد هذا النطاق شرقا ليشمل أواسط إيران و منها إلى حدود بلوخرستان حتى شمال غرب الهند أين توجد صحراء ثار. و في وسط آسيا تمتد الصحاري من بحر قزوين غربا حتى شمال غربي الصين شرقا و تتمثل في صحراء تركمنستان و صحراء تكلامكان وجوبي. و في أمريكا الشمالية فتوجد صحراء كاليفورنيا و أريزونا في جنوب غرب الولايات المتحدة الأمريكية و شمال غرب المكسيك. أما في النصف الجنوبي من العالم فالمساحات الصحراوية أقل لعدم اتساع اليابس في هذه الجهات, ففي أفريقيا توجد صحراء كلهاري و إقليم ناميبيا على الساحل الغربي للقارة, و في أمريكا الجنوبية أين يوجد الساحل الغربي الجاف في البيرو و شمال الشيلي و هو يمتد لمسافة تقارب 380 كلم من الشمال إلى الجنوب و يعرف هذا الجزء من الشيلي بصحراء أتاكاما, و في شرق جبال الأنديز يوجد إقليم صحراوي آخر يمتد بمحاذاة الجبال من بوليفيا إلى جنوب الأرجنتين و تعرف بصحراء بتاجونيا. أما في أستراليا فتتمتد صحراء أستراليا في وسط و غرب القارة مغطية 40% من مساحتها.

الشكل (06): أشهر صحاري العالم



- |                              |                                   |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 01: صحراء أستراليا           | 05 : صحراء اتاكاما                |
| 02 : صحراء كالهاري و ناميبيا | 06 : صحراء بتاجونيا               |
| 03 : الصحراء الكبرى          | 07 : صحراء تكلامكان, ثار, غوبي... |
| 04: صحراء أريزونا            | 08 : شبه الجزيرة العربية          |

المصدر : الباحث

## 2.1.2. مناخ الصحاري :

أهم ما يميز مناخ الصحاري أربع :

- نقص الأمطار إلى الحد الذي لا يكفي لنمو غطاء نباتي.
- الجفاف أين تتجاوز درجة التبخر مقدار الأمطار.
- الرياح الترابية.
- الإشعاع الشمسي الشديد.

على العموم تقل كمية الأمطار الساقطة سنويا في هذه الأقاليم عن 100 ملم و المطر في الصحاري من النوع الإعصاري الذي تسببه العواصف الرعدية و لذلك يسقط بغزارة و لفترة قصيرة و أثناء سقوطه تتكون السيول و تمتلئ الأودية الصحراوية بالمياه و تفيض و تتجرف معها التربة. و أما درجات الحرارة فهي الأعلى المسجلة في العالم فالمعدل الشهري لأحر الشهور قد يزيد عن 50°م في الكثير من المحطات و قد سجلت أقصى درجة حرارة في هذا الإقليم و هي في العزيزية بليبيا في سبتمبر 1922. و الرياح هي أيضا عند وجود درجة حرارة عالية تعتبر مصدرا حراريا إضافيا في حين أن التربة الرملية السريعة التأثر

فإنها تشكل رمالا متحركة كثيرا ما تظمر الواحات و الأراضي الخصبة. و في ما يخص جفاف الصحاري فلقد ميز الأستاذ بمك Pemk هذه المناطق بأن التبخر فيها يتجاوز مقدار التساقط, إلا انه وجد صعوبة في قياس التبخر حينما أراد وضع حدود للصحاري, إلا أن كوبن Kopen تمكن في عام 1918 من تمييز الحدود المناخية و تثبيت المناطق الصحراوية و أراضي السهوب الخالية على أساس الربط بين درجة الحرارة و كمية المطر و ذلك ما يوضحه لنا الجدول الآتي :

الجدول (03): تقسيم المناطق حسب كوبن			
مناطق جافة	مناطق شبه جافة	مناطق رطبة	
ت > ( 7 + د )	ت > 2 ( 7 + د ) ت < ( 7 + د )	ت < 2 ( 7 + د )	أمطار في كل الفصول
ت > ( 14 + د )	ت > 2 ( 14 + د ) ت < ( 14 + د )	ت < 2 ( 14 + د )	أمطار صيفية
ت > د	ت > 2 د ت < د	ت < 2 د	أمطار شتوية
ت : كمية الأمطار ب ( ملم ) د : درجة الحرارة ب ( °م )			
المصدر : Encyclopaedia Universalis (01).			

كما يلاحظ انه حيث توجد الصحاري على طول السواحل الغربية للقارات فإن التيارات البحرية الباردة التي تمر قريبة منها تؤدي إلى ازدياد الظروف الصحراوية و ذلك بانخفاض درجة الحرارة و قلة التساقط فبالقرب من سونورا Sonora بالولايات المتحدة الأمريكية يمر تيار كاليفورنيا البارد حيث توجد صحراء سونورا, و بالقرب من الساحل في البيرو و الشيلي يمر تيار همبولت البارد حيث توجد صحراء البيرو أتاكاما, و بالقرب من ساحل أفريقيا الشمالي الغربي حيث يمر تيار الكناري توجد الصحراء الكبرى و بالقرب من غربها أين توجد صحراء ناميبيا يمر تيار بنجويلا.

### 3.1.2. مشاكل استيطان الصحاري :

رغم أن الصحاري تعرف بمناخها القاسي جدا إلا أن هذا لم يمنع الإنسان من السكن فيها و استثمارها إلا أنه توجد عوائق أخرى تعتبر المشاكل الحقيقية التي تواجه الإنسان و ما هته المشاكل إلا نتيجة الظروف المناخية, و هي ثلاث : الجفاف, الرمال السافية و ملوحة التربة.

#### 1.3.1.2. الجفاف :

إن أهم ما تتصف به الصحراء هو نقص كمية الأمطار إلى الحد الذي لا يلائم قيام النشاط الزراعي فضلا عن انعكاساته على الحياة النباتية و الحيوانية الفقيرة و تتمثل مصادر المياه في الصحاري في :

##### • الأنهار :

التي تشق طريقها خلال بعض المناطق مثل النيل, دجلة و الفرات و غيرها و هذه الأنهار قد ساعدت على قيام واحات زراعية عظيمة الإنتاج على ضفافها بل لقد ارتبط بالنيل, دجلة و الفرات حضارات زراعية عريقة هي أعرق حضارات التاريخ.

##### • الآبار :

و التي يمكن حفرها في قيعان الأودية الصحراوية لقرب المياه الجوفية منها و من ثم فإن هذه الأودية تجتذب التجمعات البشرية. كما توجد الآبار الارتوازية التي تحفر على أعماق كبيرة و تمثل مصدرا هاما للري في كثير من المناطق كما هو الحال في الواحات المصرية و شمال الصحراء الكبرى, و هذا دون أن ننسى الينابيع الطبيعية المتناثرة على طول الأودية الجافة.

##### • مياه البحر :

فقد تمكنت الطرق العلمية الحديثة من تحلية مياه البحر كما هو الحال في الكويت و أصبحت هذه المياه مصدرا هاما لاستخدامات السكان و إن كانت لا تزال خارجة عن نطاق استخدامها للزراعة.

#### 2.3.1.2. الرمال السافية :

من المعروف أن أهم الظواهر التضاريسية في الصحاري هي الكثبان الرملية و هذه الكثبان عرضة للتحرك تبعا لاتجاه الريح و هي تمثل خطرا مستمرا على سكان المناطق الصحراوية إذ كثيرا ما تطمس عيون الماء و تغير على الأراضي الزراعية بل و كثيرا ما تظمر المساكن و الواحات. و سكان الصحاري في صراع دائم ضد تحرك الرمال و هم عادة يحمون أراضيهم الزراعية و قراهم و عيونهم بأسوار من الجريد و أعواد النباتات أو بزراعة أشجار على جوانب الأراضي الزراعية لكي تستخدم كمصدات للرياح (02).

### 3.3.1.2. ملوحة التربة :

و هي خاصية تتصف بها تربات الصحاري إذ أن التبخر الشديد ينجم عنه ارتفاع منسوب المياه في التربة حاملا معه الأملاح إلى السطح و ذلك بفعل الخاصية الشعرية و تتبخر المياه تاركة الأملاح على السطح أو قريبا منها مما قد يشكل عائقا لاستخدام التربة, خاصة و أن تخليصها من الأملاح يتم عن طريق غسلها المستمر بفعل الري و الصرف.

## 2.2. الواحات:

### تمهيد :

تاريخيا فإن أولى واحات العالم كانت غرب النيل، أين وصلتنا أشعار هيرودوتس Herodote واصفا فيها الواحات المصرية مندهشا أمام التضاد الكبير الذي خلقه هذا الفضاء بين ثرواته المائية و النباتية الهامة و بين المحيط الجاف الصحراوي القاسي، و كلمة واحة – OASIS – ذات مصدر قبضي نقلها هيرودوتس إلى الإغريقية فاللاتينية ثم تنقلت إلى اللغات الحديثة دون أدنى تغيير يذكر، و قد كان القبطيين القدامى يطلقون اسم الواحة آنذاك على تلك المجالات الخضراء النقطية و المنتشرة في عرض الصحراء الليبية غرب النيل، لكن المصطلح اتسع مجال استعماله و أصبح يطلق على أي مكان في العالم أين يوجد استقرار بشري و زراعي في قلب محيط لا تتوفر فيه شروط الحياة، فمفهوم الواحة أوسع من يقتصر إطلاقه على واحات الصحاري فحسب فبإمكانك أن تجد الواحات في أي منطقة لا تتوفر فيها شروط الحياة كالجبال المهجورة و الصحاري بمختلف أشكالها الباردة، المعتدلة و الحارة و هذا ما سيلي ذكره في الأقسام القادمة.

### 1.2.2. الواحة مفاهيم و اصطلاحات :

#### 1.1.2.2. الواحة لغة :

الواحة لغة تعني أي مكان يمنح راحة نفسية و فيزيائية لإنسان في وسط محيط عدائي و قاس.

#### 2.1.2.2. الواحة اصطلاحا :

□ " الواحة مكان خاص بالمناطق الجافة و الشبه الجافة، أين يمكن للكائنات

الحية التكاثر بفضل النشاط الإنساني " (03).

□ " الواحة منطقة زراعية خصبة في وسط إقليم جاف " (04).

□ " الواحة فضاء حي متموقع في منطقة صحراوية، حول نقطة مائية عادة ما

تكون عند نبع ارتوازي قريب من السطح " (05).

□ الواحة قطعة أرض في وسط إقليم جاف قابلة للزراعة و استقبال الحياة

البشرية " (06).

## 2.2.2. واحات الصحاري :

حسب أساطير المصريين القدامى فإن الآلهة ستح Seth ، أوزيريس Osiris ، هيبس Hibis و آمون Amon هي من قامت بخلق أولى الواحات في شرق الصحراء الليبية و غرب النيل، حيث ظهرت أولى و أكبر واحات العالم تابعة للإمبراطورية المصرية أشهرها خمس توزعت من الشمال إلى الجنوب هي كما يلي : سواح Siouah، بحرية Bahrya، فارافرا Farafra، دخلة Dakhla و خرقة Kharguéh، و حسب المؤرخين فإن هته الواحات كانت أكبر، أغنى و أكثر عددا من السكان منها اليوم، حتى أن الإسكندر الأكبر اختار سواح Siouah ليتوج نفسه فيها ملكا على مصر.

و في العالم القديم أين كان عبور الصحراء يدوم لأيام، أسابيع بل لأشهر طويلة كانت الواحات نقطا معلية هامة و إلا فإن عابر الصحراء تاه و مات عطشا، فأكثر عدد من الواحات نشأت و عاشت كمحطة توقف و تزود للقوافل كطرق الذهب في الصحراء الكبرى و طرق الحرير في آسيا ... الخ. إلا أنه مثبت تاريخيا أن أكبر و أضخم الواحات و أكثرها سكانا كانت تلك المتواجدة على ضفاف المجاري المائية مصر، العراق و أواسط آسيا حيث كانت تعتبر مراكز استقرار معيشي و هذا يعود إلى العصور العتيقة أين كانت معظم الشعوب التي تعيش في مثل هذه الواحات تعتمد على الزراعة المعاشية كالقمح و الأرز بالإضافة إلى بعض أعمال البستنة البسيطة، لكن المهم ذكره أن هته الواحات الكبيرة كانت مصدرا تاريخيا ديمغرافيا هاما لنشأة أعظم إمبراطوريات العالم القديم، و هنا ينعكس سبب النشوء في حجم و نوعية الواحة فالسابقة ذكرها نشأت لتكون مراكز استقرار معيشي في حين أن النمط الذي ذكر قبلا ( واحات القوافل ) نشأ لضرورة تجارية و عسكرية، فالحاجة الماسة لمحطة تزود القوافل خاصة بالماء أدت بالمعنيين إلى إنشاء واحات في مناطق جد صعب الاستقرار فيها و هذا ما يفسر الأحجام الصغيرة و العدد القليل من السكان القاطنين بها عكس النمط الآخر الذي تضخم بفعل ترسب السكان أجيال بعد أجيال قرب المياه المتوفرة طبيعيا و بكميات هائلة و دائمة.

لكن سرعان ما طورت تقنيات جد حديثة و متقنة في استخراج المياه و الزراعة و مدت واحات القوافل بساطها على مناطق أوسع و جلبت أعدادا هامة من السكان للزراعة، الري



و الصيانة بصفة عامة، و أصبحت هته الواحات زراعية بالدرجة الأولى اعتمدت في المراحل الأولى على المنتجات السهلة النقل و الثمينة كالتمر و الأعشاب الطبية أين كانت عائداتها تغطي مصاريف استخراج المياه و الصيانة. في نفس الحقبة الزمنية يظهر نمط آخر من الواحات مشابه للسابق هي الواحات الزراعية النشأة و التي من خصائصها الزراعة التجارية مثل واحات إقليم السوس في المغرب و واحات جنوب العراق اللتان كانتا مصدرا هاما لسكر القصب، كما كان ذلك إنتاجا رئيسيا لواحات البيرو و إقليم مندوزا بالأرجنتين.

و ابتداء من النصف الثاني من القرن العشرين يشهد العالم ظهور واحات زراعية جد متطورة عن سابقتها، واحات تمنح منتجات فلاحية ذات قيمة عالية تتجه نحو التصدير للأسواق الوطنية و العالمية، و مثال ذلك واحات جنوب غرب الولايات المتحدة الأمريكية في ولايتي كاليفورنيا California و المكسيك الجديدة NewMexico، أين خلق إنشاء السدود ثروات مائية هائلة و أصبحت الحرارة العالية بوجود هته الثروة المائية عنصرا إيجابيا و رئيسيا للحصول على المداخل الضخمة خاصة من زراعة القطن العالي الجودة و الفواكه ... الخ و ذلك بواحتي الوادي الكبير Grand-Valley و الوادي الإمبراطوري Imperial-Valley، في حين أن الاتحاد السوفياتي سابقا شجع تطور الواحات الزراعية فقد شهدت سهوب أذربيجان نشأة واحات أو بالأحرى مستثمرات قطنية جد متطورة و لم تقتصر هذه الحركة على إنشاء واحات جديدة بل مست حتى الواحات القديمة كواحات أوزبكستان، طاجكستان و كازخستان أين تحولت زراعتها المتعددة المعاشية بصورة جذرية إلى إنتاج القطن بكميات هائلة و بنوعية رفيعة.

### 3.2.2. واحات نخيل الصحراء الكبرى :

لقد تم عبور و اكتشاف الصحراء الكبرى لقرون عدة بواسطة التجارة العابرة للصحراء ( طرق الذهب ) و التي تربط مناجم الذهب جنوبا في بلاد السودان: غانا، مالي و سونراي تحت سلطة إمبراطورية الزنوج بمدن التجارة شمالا أين كانت سجلماسا في المغرب، ميزاب في الوسط و غدامس في الشرق أهم نقاط وصول و تبادل السلع في شمال الصحراء الكبرى، حيث يقايض التجار الذهب، العبيد و العاج من بلاد السودان بالملح و بعض المنتجات المصنعة كالأسلحة و البارود و الآتية من الشمال و لتسهيل حركة القوافل

المزدهرة آنذاك قامت منظمات القوافل و هي جمعيات تضم أجهزة الحكم، الأروستروقراتيين و بعض شيوخ القبائل بنثر بذور واحات عديدة هدفها الأساسي كمحطات للتوقف، الراحة و التزود بالمؤونة و الماء للقوافل. إلا أن توزيع تلك الواحات لم يكن متزنا بحيث يتواجد في الشمال أي في المناطق المسيطر عليها عدد هائل من الواحات متوزعين على أودية: الزيبان، الريح، سوف، ميه و الزاب في وسط الصحراء الكبرى و كل الأودية المذكورة متواجدة في الجزائر بينما توجد جنوبا تجمعات واحاتية متفرقة و قليلة خفا من تهديد الغزاة الزنوج.

إن عملية تشييد واحة ما ليست بالعملية السهلة أو الهينة فالواحة ليست وليدة عمل يوم، أسبوع أو ما شابه ذلك بل هي نتيجة أعمال هامة و ضخمة: كأعمال التسوية، حفر الآبار، زراعة النخيل و تشييد المساكن ... الخ، فإن الواحة على هذا النحو خلاصة عمل أجيال بعد أجيال أما ماديا فإن عملية إنشاء واحة يكلف أموالا باهضة كما أن الممول الرئيسي لها الفوائد الكبيرة العائدة من تجارة الذهب، و لكون الواحة فضاء جد حساس فقد كان من الضروري صيانتها، و عمليات الصيانة تكلف أموالا أكثر من تلك الممنوحة لإنجازها و تتمثل أعمال الصيانة في: صيانة النخيل، حفر الآبار و صيانة مجاري تصريف المياه ... الخ. لذا فإن الواحات لم تعتمد كلياً على الفوائد العائدة من القوافل المارة بها بل حاولت إقامة اقتصاد خاص بها بالاهتمام بالنخيل و زراعات أخرى تدر أموالا تمكنهم من الحفاظ على فضاء الواحة حياً.

فاعتمدوا بالدرجة الأولى على النخيل فهو يعتبر المصدر الأساسي للعيش في المحيط الصحراوي فكل واحة لها نخيلها الخاص إلا تلك الواحات الواقعة قرب المحيط الأطلسي أين السماء الدائمة الغيوم تمنع التمور من النضج. و أول واحة نخيل غربا تعتبر تارجيت Tarhicht على بعد 100 كلم عن المحيط.

#### 4.2.2. تصنيف الواحات :

هناك عدة تصنيفات للواحات و يتم ذلك حسب نوعية و شروط التصنيف فهناك التصنيف العام و الذي يقوم على حسب مكان تواجدها، الثاني قائم على حسب نشأتها، قيامها و طريقة معيشتها. تصنيف آخر يصنف واحات الصحاري على حسب موقعها هي

أيضا و آخر تصنيف ما يصنف أشكالها و طريقة تهيئتها و سوف نتطرق إلى كل هذا بالتفصيل.

#### 1.4.2.2. تصنيف الواحات حسب مكان تواجدها :

و هو تصنيف عام قائم عل حسب مكان تواجد الواحات و ذلك انطلاقا من التعريف الأول الذي ينص أن الواحات أماكن تتوفر فيها شروط الحياة في محيط لا يوفر أدنى شروطها، من هذا المنطلق فالمناطق المعروفة بمحيطها القاسي عديدة كالجبال الوعرة، المناطق الجليدية، الصحاري الحارة، الأحواض المعزولة و حتى البحار و المحيطات، إلا أنه م خلال دراستنا للصحاري فإننا نستطيع تصنيف كل هته المناطق في قسمين عامين هما المناطق الصحراوية و المناطق غير الصحراوية و هذا ما يدعونا للقول أن الواحات قسمين هي :

##### 1.1.4.2.2. الواحات غير الصحراوية :

و هي الواحات المتواجدة عموما في الجبال الوعرة التي لا غطاء نباتي عليها سواء كانت حجرية، بركانية أو جليدية كما يمكننا أيضا أن نصنف الجزر بالواحات في قلب البحار و المحيطات لأن هته الأخيرة كالصحاري لا توفر أدنى شروط الحياة.

##### 2.1.4.2.2. الواحات الصحراوية :

و هي الواحات المتواجدة في الصحاري بشتى الأنواع المدروسة سابقا: الصحاري الباردة، المعتدلة و الحارة و لذا كانت الواحات الصحراوية تختلف شكلا، طبيعة و حجما عن بعضها البعض و ذلك راجع لظروف العيش في تلك الصحراء سواء كانت على القطبين أين الاعتماد الكلي على الأسماك و اللحوم، أو تلك المتموقعة في الأحواض المنعزلة داخل الجبال . و آخرها تلك الموجودة في الصحاري الحارة و هي التي ستكون محط دراستنا و سوف نتطرق إليها بالتفصيل.

الشكل (07): تصنيف الواحات حسب مكان تواجدها



#### **2.4.2.2. تصنيف الواحات الصحراوية حسب سبب نشأتها و وجودها :**

و ما نقصد بالواحات الصحراوية تلك المتواجدة في الصحاري الحارة و التي نشأت و عاشت لعدة أسباب مختلفة نذكر أهمها عموما: الواحات الزراعية و التجارية ... الخ و غيرها مما سوف نتطرق لدراسته في ما يلي:

#### **1.2.4.2.2. مراكز الاستقرار المعيشي :**

و هي عموما واحات العالم القديم، هي واحات نشأت و عاشت على ضفاف الأنهار المتدفقة و الدائمة الجريان كالنيل، دجلة و الفرات و بعض أنهار أواسط آسيا كالنهر الأزرق. و قد كانت ضخمة و جد مأهولة في حين كان سكانها يعتمدون على الزراعة المعاشية كالقمح و الأرز، و قد تضخمت هذه الواحات بفعل تراسب السكان أجيالا بعد أجيال و ذلك لتوفر كل شروط الحياة فيها.

#### **2.2.4.2.2. الواحات التجارية :**

و هي التي تتواجد عموما على طريق القوافل و لذا تمت تسميتها واحات القوافل و هي منتشرة في شتى بقاع الصحاري كطرق الذهب في الصحراء الكبرى و طرق الحرير في آسيا و هي واحات نشأت لتكون محطات للراحة و تزود القوافل بالمؤن و الماء و لهذا كانت مصادر عيشها الأساسية من أموال القوافل، لكن و نظرا لحساسية فضاء الواحة و تأثيره السريع بظروف الصحراء القاسية كان لابد من الاعتناء بها دوما و إلا فإنها تضمحل،

و لما تعلق الأمر بمصادر أموال إضافية توجه السكان للزراعة لكسب ما يمكن منها فأصبحت الواحات ازدواجية تجارية و زراعية أين كانت زراعتهم تعتمد على الزراعات الخفيفة و الثمينة كالتمور و الأعشاب الطبية.

#### 3.2.4.2.2. الواحات الزراعية :

على خلاف السابقة التي تحولت إلى زراعية بفعل الحاجة فالواحات الزراعية نشأت و عاشت على أساس الزراعة لا غير و هذا النمط ليس بالحديث بل قديم قدم النمطين السابق ذكرهما فقد كانت بعض واحات العالم القديم المصدر الأساسي لقصب السكر كإقليم السوس في المغرب و إقليم مندوزا في الأرجنتين. و هكذا عاشت هذه الواحات على اختلاف منتجاتها حتى القرن العشرين أين ظهرت الواحات الزراعية الجد متطورة و التي تصدر منتجاتها إلى الأسواق العالمية بمداخل مذهلة أهمها كانت تعتمد على زراعة القطن خاصة في صحاري الولايات المتحدة الأمريكية و الاتحاد السوفياتي سابقا.

#### 3.4.2.2. تصنيف واحات الصحاري حسب موقعها :

و شكل آخر من أشكال تصنيف الصحاري الحارة و هو قائم على أساس موقع الواحة في الصحراء، عموما فهو يقسم الواحات إلى ثلاث: القائمة على ضفاف الأنهار، القائمة على التلال أو قربها و القائمة في الأراضي الصحراوية المنعزلة التي لا شجر فيها و لا حجر و لكل من هته الأقسام أشكال أخرى هي كالتالي :

#### 1.3.4.2.2. الواحات الواقعة على ضفاف الأنهار :

بما أن الصحاري تحتوي على عدد كبير من الأنهار السطحية منها و الباطنية و هو ما يدعونا إلى تقسيمها إلى قسمين :

#### . الواحات القائمة على ضفاف الأنهار السطحية :

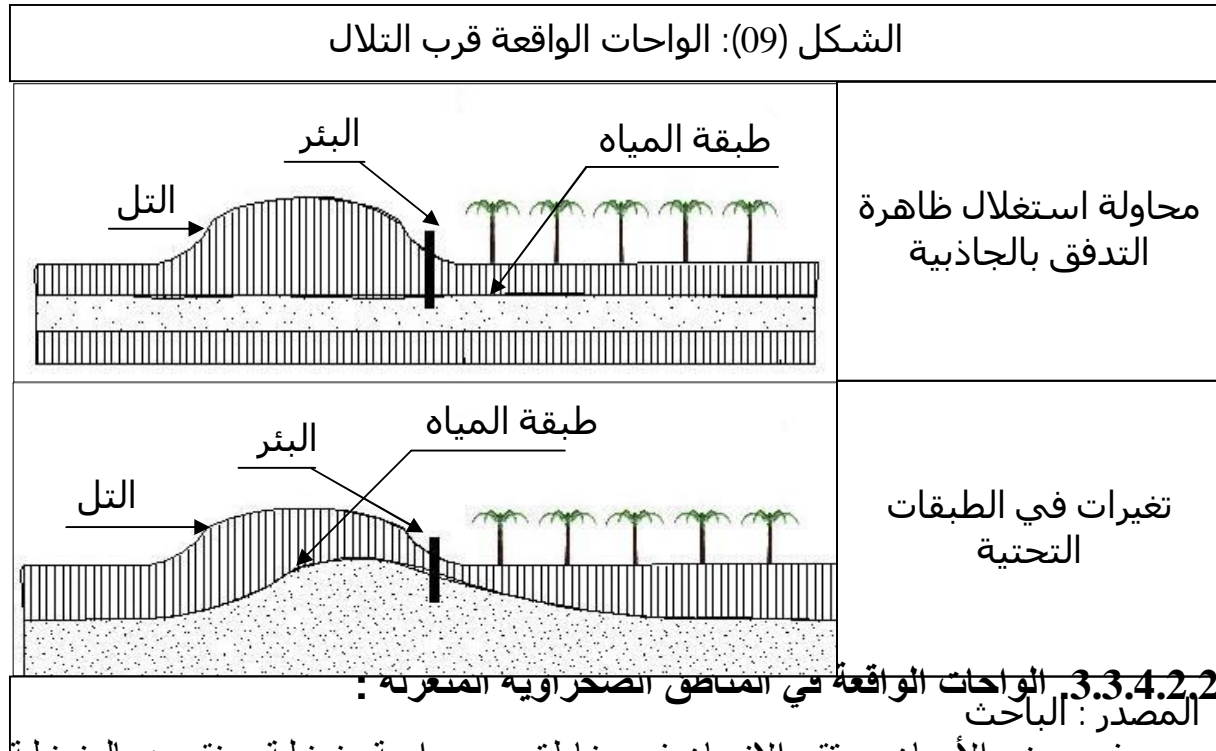
و ما نقصد بالأنهار السطحية إلا الأنهار الجارية و الدائمة التدفق و هذا النوع ينطبق مع الواحات التي عبرنا عنها بمراكز الاستقرار المعيشي.

#### □ الواحات القائمة على ضفاف الأنهار الباطنية :

و قد نشأت هته الواحات قرب هته الأنهار لأنها تجري على أعماق صغيرة أي يمكن بسهولة استخراج المياه و استعمالها. و العديد من واحات القوافل في الصحراء الكبرى يندرج تحت هذا القسم.

## 2.3.4.2.2. الواحات الواقعة قرب التلال :

و نقصد بالتلال تلك المرتفعات الصحراوية التي يكون معدل ارتفاعها بين 10 إلى 20 مترا و تعرف بعدة أسماء منها : التل، الربوة، الهضبة و الكدية و قد يلجأ الإنسان إلى هذه المرتفعات التي يتميز بعضها بوجود ما يسمى بتشكيل تحت ارضي يتبع تشكيلها السطحي أي أن طبقات المياه الجوفية ترتفع عند تلك التلال، هذا في حالة أما في الحالات الأخرى فيلجأ الإنسان إلى التلال لحفر الآبار الارتوازية على نقاط مرتفعة من السطح الذي يقوم بزرع النخيل عليه و في هذه الحالة يستفيد من ظاهرة تدفق المياه من البئر المرتفعة إلى النخيل المتواجد على نقاط أخفض و هذا يتم بكل بساطة بفعل الجاذبية.



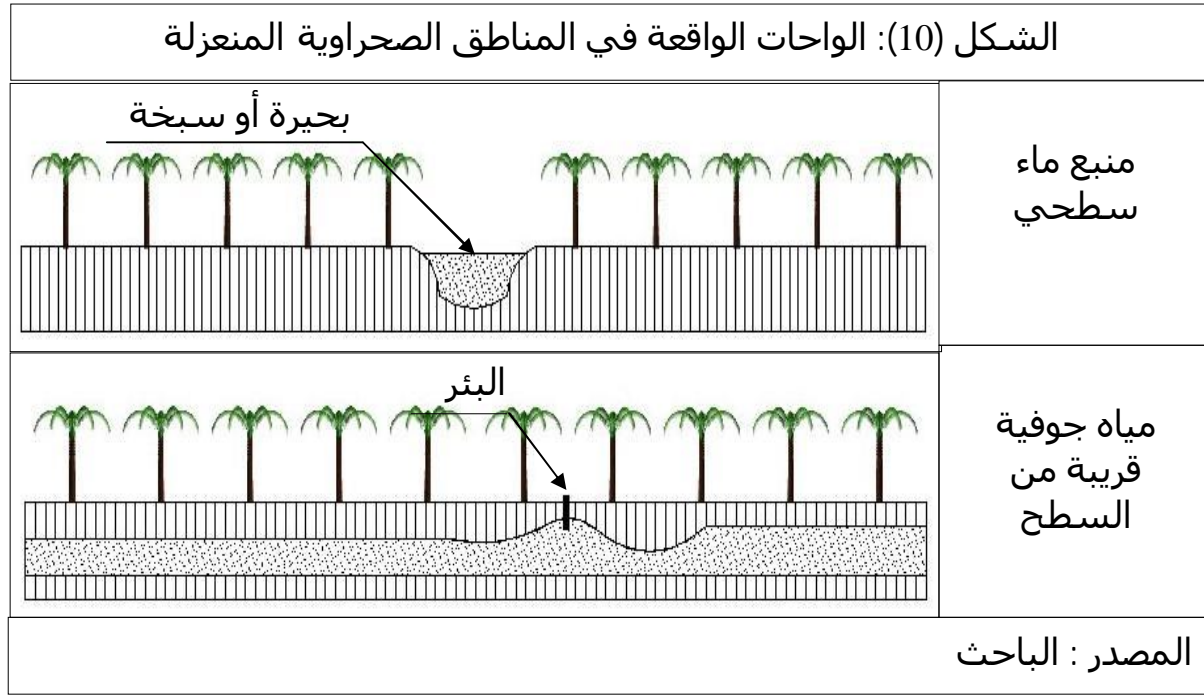
في بعض الأحيان يستقر الإنسان في مناطق صحراوية منعزلة و نقصد بالمنعزلة أنها لا تحتوي على عناصر جغرافية كالأنهار أو التلال بل في مناطق مستوية و مسطحة و قد يكون اختيار مثل هذه المناطق بحثا عن أحد الاثنين : التربة أو المياه.

□ التربة :

يستقر الإنسان بواحته في بعض الحالات النادرة في مناطق جد منعزلة بحثا عن تربة خصبة لكن في نفس الوقت عنصر الماء يجب أن يكون متوفرا.

## المياه :

بعض الواحات تستقر في مناطق معزولة بحثا عن المياه بنوعها الباطنية و السطحية. فبعض الواحات تتواجد في مناطق يسهل استخراج المياه الجوفية منها بسبب العمق المنخفض للطبقات المائية العليا، و هذا الاستخراج بواسطة الآبار، كما توجد واحات أخرى تستقر قرب منابع مائية سطحية تتمثل عادة في البحور، الشطوط و السباخ مثلما هو الحال بالنسبة للعديد من واحات وادي ريغ.



### 4.4.2.2. تصنيف الواحات حسب أشكالها :

و هذا التصنيف يقوم بتقسيم الواحات على أساس أشكالها العامة سواء كانت منتظمة، دائرية ... الخ. بصفة عامة فللواحات شكلين أساسيين هما الواحات المستوية و غير المستوية و تحت كل منهما تندرج أشكال مختلفة.

#### 1.4.4.2.2. الواحات المستوية :

و هي الواحات التي يكون فيها النخيل و المجال المشيد في نفس المستوى و هو الشكل الشائع للواحات، و قد تأخذ أشكالا مختلفة تعود إلى طريقة توزيع النخيل من جهة و طريقة تموضع المجال المشيد من جهة أخرى و من هذه الأشكال نذكر :

### □ الشكل المسنن :

و هو شكل شائع يوجد عادة على سفح تل ذات طول معتبر الشيء الذي يحدد استقامة أحد اوجه الواحة و الموجهة للتل ثم يلي تقسيم الغابات الداخلية على شكل مستطيلات انطلاقها من سفح التل و ذلك للاستفادة من تدفق المياه بفعل الجاذبية، أما في ما يخص الشكل المسنن الذي يميز الحافة الأخرى المقابلة للتل فهو ناتج عن اختلاف أبعاد الغابات المستطيلة فكل غابة لها عمق معين مما أدى إلى خلق جهة مسننة.

### □ الشكل الهلالي :

و هو شكل شائع أيضا و يتواجد على تل دائرية هذه المرة لكنها غير تامة بحيث يكون لها تلين مجاورتين في جهتين مختلفتين مما يحدد شكل النخيل الذي يبدأ من التل الأولى ثم يحيط بالتل الوسطى و المعنية حتى ينتهي إلى التل الثالثة مما يخلق في النهاية شكلا هلاليا خاصة إذا علمنا أن توزع الغابات يكون مركزا نحو التل الوسطى للاستفادة من تدفق المياه.

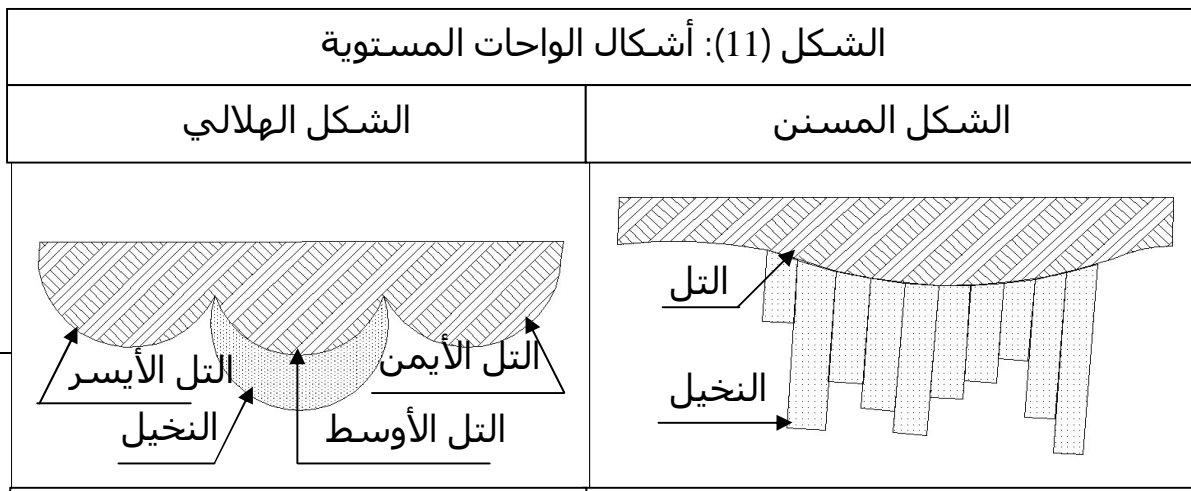
### □ الشكل الدائري :

و هي واحات ليس لها أي علاقة بالتلال إنما لها شكل دائري نتج عن وجود مركز يتمثل عادة في مجال مشيد أو منبع مائي كبحيرة أو سبخة، ثم يلتف النخيل حوله دائريا حتى يخلق واحة دائرية تظهر دوائرها بكل وضوح.

### □ الشكل المنتظم :

و هو نوع حديث النشأة يتمثل في واحات أنشأت في الحقبة الاستعمارية، واحات منتظمة من ناحية شكلها العام و توزع نخيلها، لكن لم تنشأ أعداد كبيرة منها بل هي تعد على أصابع اليد إلا أن العمل الأكبر كان إنشاء غابات جديدة و منتظمة قرب أو حول الواحات القديمة هذا مما أدى بظهور أشكال مركبة للواحات.

الشكل (11): أشكال الواحات المستوية





#### 2.4.4.2.2. الواحات غير المستوية :

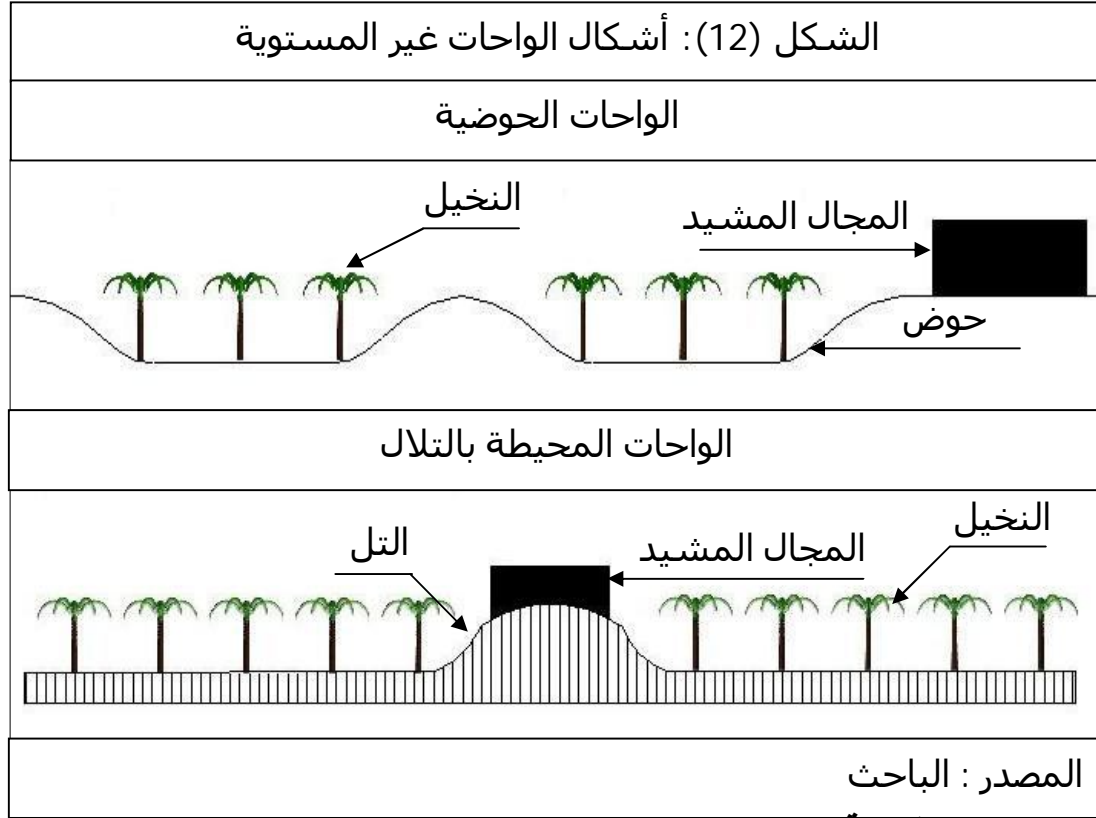
و هي واحات لا يكون فيها النخيل و المجال المشيد في نفس المستوى و هو نوع اقل شيوعا من سابقه و هو يتمثل في شكلين إما أن يكون النخيل تحت مستوى الأرض أو أن يكون المجال المشيد فوق مستوى الأرض :

##### □ الواحات الحوضية :

و هي أن يكون المجال المشيد على سطح الأرض و النخيل يكون في أحواض واسعة عمقها قد يصل إلى أكثر من 10 أمتار، و تستعمل هذه الأحواض للوصول إلى الطبقات المائية الجوفية بحيث يغرس النخيل في قاع الحوض ثم يسقى في السنوات الأولى حتى يمد جذوره و يصبح يحصل على المياه بطريقة ذاتية دون الحاجة إلى السقي و هو نمط منتشر في شمال الصحراء الكبرى.

##### □ الواحات المحيطة بالتلال :

و هي أن يكون النخيل على سطح الأرض و المجال المشيد على سطح تل، ربوة أو كدية و النخيل محيطة بها من كل الجهات، و قد كان اختيار التلال مركزا للواحة نوعا من البحث عن الحماية و المراقبة أحيانا و حفاظا على المناطق المسطحة لغرس النخيل أحيانا أخرى.



## 5.2.2. مكونات الواحة :

و كما تحدثنا من قبل أن مكونات الواحة الأساسية ثلاث هي : النخيل، الماء و المجال المشيد، و فيما يلي نظرة شاملة عن كل منهم.

### 1.5.2.2. النخيل :

#### تمهيد :

ينتمي النخيل إلى الأشجار المثمرة و تسمى عائلته بالنخيليات و هي تضم أكثر من 3500 نوع، أصلها في معظم من المناطق المدارية و الشبه المدارية، و من أشهر أنواع النخيل و الأكثر انتشارا في العالم : نخيل التمر و هو ينتج التمور و يدعى علميا بـ Phoenix، نخيل الزيت و منتوجاته الزيت و الذي يستخرج إما من الأوراق أو من الألياف و يدعى هذا النوع علميا بـ Elaeis و نخيل جوز الهند و هو الذي ينتج جوز الهند و اسمه العلمي Cocos كما توجد بعض أنواع نخيل الزينة. و ضمن كل عائلة من عائلات النخيل أنواع عديدة لعل إنتاجها يعتبر نفسه لكن لكل منها خصائص فيزيائية فبعضها قزم و الآخر يفوق ارتفاعه 30 م، كما تختلف أيضا في شروط البيئة التي تنبت فيها.

و في إطار بحثنا هذا سوف نختص بدراسة نخيل التمر.

تذكير :

فيما سيأتي من بحثنا هذا سنصادف مصطلح النخيل لأكثر من مرة و ما هو إلا تعبير مجازي عن نخيل التمر.

#### 1.1.5.2. النخيل :

النخلة تعتبر من الأشجار ذات أهمية اقتصادية و اجتماعية كبيرة فقد قدستها جميع الأديان السماوية التي ظهرت في مناطق تواجدها, ففي وادي النيل عرف النخيل منذ عصور ما قبل التاريخ و كان من أهم الأشجار التي ازدانت بها الحدائق المصرية القديمة، و قد وجد سقف قبر من جذوع النخيل في سقاره من الأسرة الخامسة للفرعون بتاح كما وجدت صور نخيل على جدران قبور من الأسرة الثانية عشر ضمن نقوش هيكل الملكة حتشبسوت بدير البحري بطيبة.و المسيحيون هم أيضا يقدسونها و يجعلون لها عيداً يسمى عيد السعف و يرجع تقديس المسيحيين لهذه الشجرة مذ ولد سيدنا عيسى عليه السلام تحتها لقوله تعالى:

[ فأجائها المخاض إلى جذع النخلة فقالت يا ليتني مت قبل هذا و كنت نسيا منسيا ] (07).

و في الديانة اليهودية كان له مكانة كبيرة و يعني لفظ " تمار " باللغة العبرية النخيل و التمر معا كما ذكر هذان الأخيران في التلمود و التوراة حيث جاء في سفر الأمثال من التوراة " و الصديق كالنخلة يزهر و كالأرز في لبنان ينمو ".  
أما بالنسبة للمسلمين فقدسيتها واضحة وضوح الشمس فقد ذكرت في القرآن 20 مرة كقوله تعالى : [ و النخل باسقات لها طلع نضيد رزقا للعباد و أحيينا به بلدة ميتا كذلك الخروج ] (08).

حتى أن العرب القدامى قدسوها و رفعوا منزلتها إلى درجات عالية و تغنوا بها في أشعارهم كقول أحدهم :

" لا انعت الروض إلا ما رأيت به قصرا منيفا عليه النخل مشتمل "

أبو نواس (09)

و الروض صفة من صفات الجنة رابطا الشاعر الروض بوجود النخيل. و تحدث عنها الأستاذ عاطف محمد إبراهيم في كتابه ( نخلة التمر ) : " شجرة البتول مريم و دعوة إبراهيم الشجرة العظيمة العالية المباركة، صاحبة الظل الممدود و كنز الغذاء المسكوب المزهوة أبدا بحلة قشيب من ثياب سندس و إستبرق لا تبلى و شباب لا ينفى، ملكة النبات و سند ريلا الأشجار و سيدة الثمار، ملاك الأسرار، تسابق على الاستئثار بها تباها الملوك و الأمراء و السادة و الدهماء و الفقراء و الأغنياء، تغنى بها الأدباء و الشعراء و زادها الله

بذكرها في القرآن و بوصية أمير الأنبياء محمد <sup>(10)</sup> " كما تحدث عنها رسول الله <sup>(11)</sup> بقوله " أكرموا عمتكم النخلة " (11). و قيل أنها خلقت من بقايا طينة آدم عليه السلام و أنها أيضا تشبه الإنسان في أمور كثيرة هي :

- استقامة قدها كاستقامة قد الأدمي.
- تمييز ذكرها عن أنثاها.
- أنها لا تثمر في الغالب إلا بلفاح الذكر كما الأنثى من الأدميين لا تحمل إلا إذا لقحت من الذكر.
- رائحة طلع ذكرها مثل رائحة مني الرجل.
- إذا قطع رأسها هلك كالأدمي.
- الغلاف الذي يكون فيه الطلع كالمشيمة التي يكون فيها الولد.
- الجمار الذي يكون في وسط رأسها إذا أصابته آفة هلك كدماغ الإنسان و مخه.
- إذا قطع منها غصن لا يرجع بدله كأعضاء الإنسان.
- عليها ليف كالشعر الذي يكون على الإنسان.
- و قد تغنى عرب الجاهلية بالنخيل لما تمتاز به من جمال و رونق و شاعرية لا حدود لها، فبعض الشعراء ضرب أمثالا و تغنى قائلا :

" أمنية قد أبطأت لكن حلت كالنخل طاب قطافه و تأخرا " ابن سهيل الأندلسي (12).

في حين أن العديد من الشعراء الآخرين تفننوا في وصف النخيل و خير ما نستدل به الأبيات التالية :

" فلما أضاء الفجر عنا بدا لنا ذرى النخل و القصر دون عزور "   
 عمر بن أبي ربيعة (13).

و هو يروي قصة سفره انه وصل إلى المدينة التي يقصدها فجرا و كان أول ما رآه هو روعة النخل يتخلله ضوء شروق الشمس.

" زاد الجمال بنخل يثرب بالضحي أو بالرواح من إباح العامر "   
 جرير (14).

و هو في نفس السياق يتحدث عن جمال النخل وقت الشروق و أن الضحي يزيد النخل جمالا.

" أو جدول في ظلال نخل للماء من تحته قسيب "   
 عبيد بن الأبرص (15).

و اصفاء الفضاء المضلل و المزروع الذي تخلقه النخلة تحتها و هو سيأتي دراسته في الأقسام القادمة و هكذا فإن النخل شجر مقدس و ذو فوائد لا تعد و لا تحصى ماديا، بيولوجيا، نفسيا و اجتماعيا. و فيما سيأتي رؤية شاملة عن النخل حتى يتسنى لنا فهم النخلة جيدا ليكون بإمكاننا دراسة علاقاتها بالمناخ و مجال عيش الإنسان.

## 2.1.5.2.2. النخل علميا :

النخل علميا من عائلة النخيليات، رتبة النخيليات، قسم مغطاة البذور الذي ينتمي إلى قسم النباتات الزهرية. و هو من النباتات الأحادية الفلقة ثنائية المسكن أي أن هناك نخلة تحمل أزهارا ذكرية تدعى الطلع أو الذكار و تسمى النخلة الذكر بالفحل أو الذكار أيضا، و نخلة أخرى تحمل أزهارا أنثوية و تسمى الأنثى و هي التي تثمر.

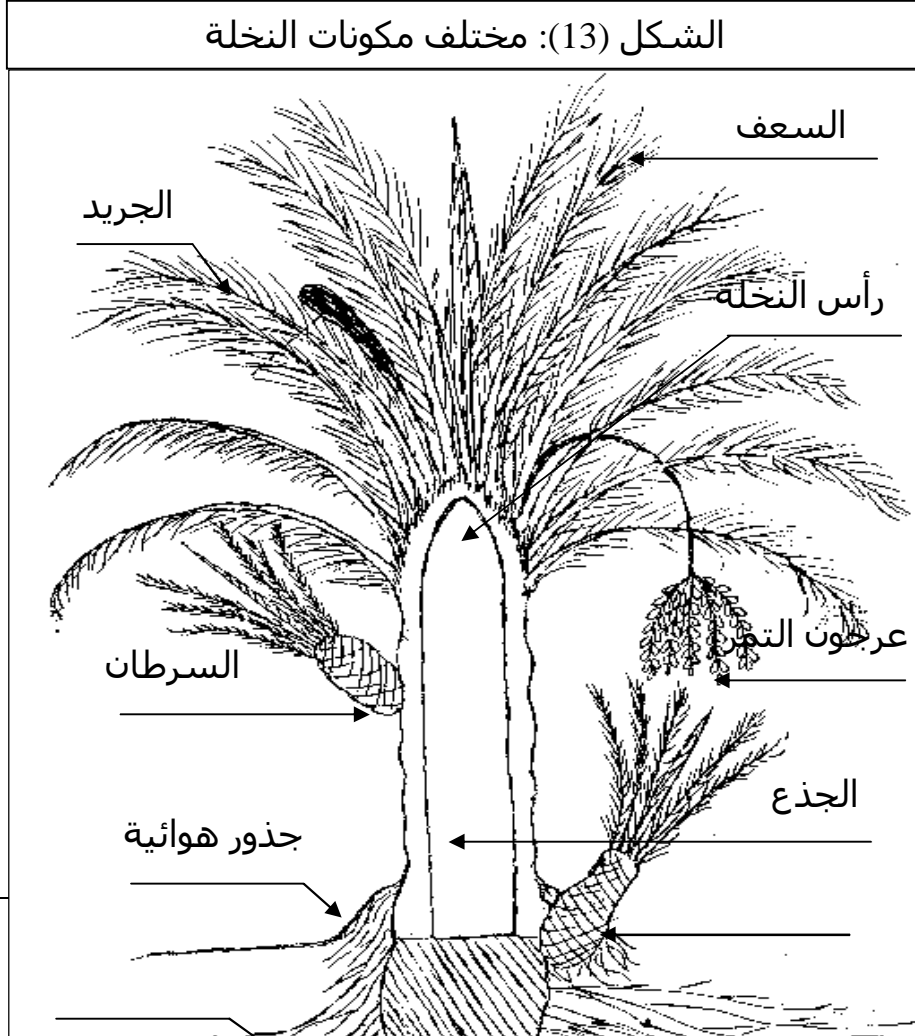
و يسمى نخيل التمر علميا بـ Phoenix Dactylifera، و يعتبر من أجمل الأشجار فساقها الطويل يحليه تاج ريشي متكون من الجريد هذا الأخير الذي هو بمثابة الأغصان حاملا السعف و الذي يعتبر هو أوراق الشجرة، و بهذا فالنخلة تحتوي على 03 أجزاء رئيسية هي :

الجزور : و هي الأجزاء تحت الأرضية و المتكفلة بامتصاص المياه و الأغذية و ضخها إلى الجذع.

**الجدع:** و هو العنصر الرئيسي و الأساسي في تغذية رأس النخلة بأوراقه و تموره و الجذع مغلف خارجيا بالليف و الكرب و التي تعتبر بقايا الجريد الذي قلم، و الجذع هو الذي يحدد طول النخلة فهناك نخل قزم لا يزيد طوله عن 03 أمتار بينما يوجد نخيل يفوق ارتفاعه 30 متر في حين أن معدل ارتفاع النخيل بين 10 إلى 15 متر.

**التاج:** و هو رأس النخلة و يتكون من الجريد و السعف هذين الأخيرين اللذان يحميان عراجين التمر من لهيب الشمس. و تحتوي النخلة عادة بين 40 إلى 150 جريدة في بعض الأنواع هذا الأخير الذي يتراوح أطواله من 01 من إلى 06 متر و كل جريدة منها تحتوي على عدد من السعف يتراوح بين 50 إلى 300 سعفة طول السعفة منها يتراوح بين 10 سم إلى 70سم في بعض الأحيان. و أما عن كثافة الجريد و السعف في نخلة دون أخرى فهذا يتعلق بنوع النخلة في حد ذاتها فهناك ما تسمى بالنخلة الشمسية و التي تتطلب إشعاعا شمسيا شديدا لإعطاء منتوج جديد جيد مثل ( دقلة نور ) و هذا النوع نجده يحتوي على عدد صغير من الجريد و السعف في حين أن هناك نخيل آخر يعرف بالنخيل الظلي و الذي لا يتطلب إشعاع شمسي كبير لإعطاء منتوج مثل ( الغرس ) و هذا النوع نجده كثيف جدا بالجريد و السعف عكس الآخر.

الشكل (13): مختلف مكونات النخلة



## الفسيل

### جذور تحتية

#### 3.1.5.2.2. توزيع النخيل جغرافيا :

أصل النخيل الحقيقي من المناطق المدارية الجافة من العالم القديم و التي احتوت على مجاري مائية تعوض عن سقوط الأمطار و إذا رجعنا إلى صفات هذه المناطق و درسنا الشروط الطبيعية التي تحتاجها أشجار النخيل لأرجعنا أصلها إلى منطقتين هما:

#### □ شبه الجزيرة العربية :

حيث تعتبر أطراف الجزيرة العربية و المناطق الداخلية التي تتوفر فيها المياه مناطق ملائمة لنمو أشجار النخيل و يحتمل أنه كان موجودا في شبه الجزيرة العربية قبل فجر التاريخ و عندما خرجت المجموعات السكانية منها إلى الأطراف قامت بنقل النخيل إلى مصر و ذلك كان بآلاف السنين قبل الميلاد و من هناك انتقل إلى شمال أفريقيا و خاصة بعد وصول العرب إلى هذه المناطق و قيامهم بزراعة النخيل الأمر الذي أدى إلى توسع زراعته في الجزء الشمالي من القارة ( الصحراء الكبرى ) حتى أنهم نقلوا زراعته إلى إسبانيا بعد فتحها.

#### □ وادي الفرات الأدنى :

---

تعتبر هذه المنطقة مثالية لزراعة النخيل من حيث ملائمة ظروف المناخ و التربة و لذلك فالكثير من المؤرخين يؤكد أن هته المنطقة هي المركز الأول الذي نمت فيه أشجار النخيل و لكن من المحتمل أن تكون زراعة النخيل قد وصلت إلى هذه المنطقة عن طريق شبه الجزيرة العربية إذ أن سكان شبه الجزيرة كانوا على اتصال دائم مع سكان وادي الفرات.

□ و هناك آراء أخرى لبعض المؤرخين قامت على أساس أن منطقة شمال غرب الهند و الباكستان تعتبر من المناطق الأصلية لنمو شجرة نخيل التمر، في حين أن البعض الآخر يرجع أصلها إلى بلاد فارس. و يقال أيضا أن جيوش الإسكندر المقدوني هي التي أدخلتها في المناطق المعروفة حاليا بباكستان في العام 327 ق.م.

□ و يبقى أكبر عدد من النخيل منتشر في نفس المناطق التي تواجد فيها قديما، أما عن عدد النخيل الموجود في العالم اليوم فهو يقارب الـ 89 مليون نخلة موزعة كالاتي :

□ 32 مليون نخلة في العراق	□ 10.5 مليون نخلة في الجزائر
□ 10 مليون نخلة في إيران	□ 09 مليون نخلة في السعودية
□ 09 مليون نخلة في ليبيا	□ 08 مليون نخلة في مصر
□ 02 مليون نخلة في تونس	□ 02 مليون نخلة في السودان
□ 02 مليون نخلة في الهند	□ 02 مليون نخلة في بلوختان
□ 01 مليون نخلة في المغرب	□ 0.5 مليون نخلة في أمريكا الشمالية
□ 0.5 مليون نخلة في متفرقة في عدة	□ 0.5 مليون نخلة في غرب افريقيا

مناطق أخرى

في حين أن واحة البصرة بالعراق تعتبر أكبر واحة في العالم بجمعها أكثر من 10 ملايين نخلة أما بالجزائر فيعتبر وادي ريغ أكبر تجمع نخيل بها و بالصحراء الكبرى جامعا أزيد من 02 مليون نخلة.

#### 4.1.5.2.2. الشروط الطبيعية لزراعة النخيل :



من أهم الشروط الطبيعية التي يحتاجها النخيل ارتفاع درجة الحرارة و التي يزيد معدلها عن 30 °م و كلما زادت درجة الحرارة زاد الإنتاج نوعية و كمية خاصة في أشهر النضج، كما أن انخفاض معدل درجات الحرارة إلى أقل من 10 °م في فصل الشتاء يضر نوعا ما بالنبات، أما من ناحية الأمطار فالنخيل جد حساس من الأمطار خاصة في أشهر نضج التمور لأن الأمطار تتلف التمور في مراحل نضجها لهذا فهي غير مرغوب فيها من طرف الفلاحين في هته المرحلة. أما التربة فلا توجد تربة مخصصة لزراعة النخيل إنما هي تفضل الرسوبية الغرينية التي تحتوي على مواد عضوية كما أن النخيل يزرع في التربة الرملية أيضا. و تحتاج النخلة عادة في بداية زراعتها إلى أرض خصبة لذلك يضطر المزارع إلى إضافة الأسمدة الحيوانية إلى النخيل المزروع حديثا، و أما من حيث كمية المياه فالنخيل من النباتات التي تحتاج إلى مياه كثيرة فعادة ما يعبر عنها بأن جذورها في الماء و رأسها في الصحراء، و أكثر ما تحتاج إليه النخلة من الماء في العشر السنوات الأولى من حياتها إذ بعد ذلك تتمكن من مد جذورها في طبقات التربة السفلى فتحصل على المياه التي تديم نموها.

#### 5.1.5.2.2. تكاثر النخيل :

إن النخيل يتكاثر بطريقتين إما بطريقة الفسائل و إما بطريقة البذور ( النواة ) و أفضلها هي طريقة الفسائل إذ بموجبها يمكن إنتاج الأصناف المرغوب في إنتاجها، ففي السنوات الأولى من عمر النخلة تتفرع منها فسائل يمكن نقلها إلى مكان آخر بحيث تصبح نبتة مستقلة بنفسها و عملية نقل الفسائل تعتبر من أولى العمليات التي تتطلبها زراعة النخيل ثم تليها عمليات متماثلة في قطع الأجزاء الضارة، و عملية السقي و التسميد و قطع الجريد الميت و تنظيف النبتة من الليف بالإضافة إلى عملية إنتاج التمر التي تتمثل في تلقيح النخيل بواسطة نقل الطلع من الذكور إلى الإناث، ثم عملية قطف الثمار و جمعها. و يبدأ النخيل عادة في الإنتاج من العام الخامس و يستطيع أن يستمر في الإنتاج إلى أكثر من 70 سنة.

#### 6.1.5.2.2. الأهمية الاقتصادية :

إن للنخلة أهمية اقتصادية هامة عند من كانت لها عندهم مكانة عالية كالعرب القدامى حيث تروى رواية عن أعرابي عندما سُأل ما أموالكم، قال : النخيل، فقيل له : أين

أنتم من غيره، فقال : النخلة سعتها صلاء و جذعها غماء و ليفها و شاء وفروها إناء و رطبها غذاء.

الهدف الأول من زراعة النخيل هو الحصول على التمر، إذ أنها مادة غذائية رئيسية و تعتبر من أهم الفواكه التي اعتمد عليها الإنسان في تاريخه القديم. التمر الذي يأخذ أشكالا مختلفة كروية، مستطيلة، قصيرة و طويلة و بألوان مختلفة من الأصفر إلى البني و الأسود ... الخ وذلك حسب نوعية التمر و لهذا الأخير في الجزائر ما لا يقل عن 200 نوع، معدل وزن الحبة منها يتراوح بين 05 غ إلى 15 غ، و متوسط محتوياته الكيميائية هي كما يلي : الماء 20 %، السكر 40 %، الأحماض 05 %، سكريات 20 % و عناصر مختلفة 15 % . و مع ذلك فالنخلة شجرة مفيدة و فائدتها لا تقتصر على جزء محدود منها فبالإضافة إلى التمر فإن الجريد يستعمل لأغراض عديدة فهو مادة للوقود كما يستعمل في تسقيف المباني و يستعمل كحاجز واقى للغابات من زحف الرمال، أما الأوراق و التي تعرف بالسعف فتصلح للصناعات الحرفية و يمننا أن نستخرج منها عدة أشياء من جرار، أواني و قفاف ... الخ، أما الليف فيدخل في صناعة الحبال، و الكرب أو ما تسمى بالعامية بالكرناف فيستعمل مادة للوقود، في حين أن جذوع النخل تستخدم في دعم أسقف المباني و عادة ما تستعمل أيضا كجسور فوق مجاري صرف المياه في الغابات، كما أن صناعة الورق يمكنكم أن تعتمد كليا على النخيل إن تمكنت التكنولوجيا من ذلك بالإضافة إلى أن التمرة فاكهة طرية إلا أنه يستخدم في أغراض أخرى فهو أساسي في استخراج عسل التمر و بعض أنواع الخمور و الخل، و أهم صناعة مستقبلية يمكن أن تعتمد اعتمادا كبيرا على التمور هي صناعة السكر خاصة بعد زوال العوائق الصناعية و المتمثلة إزالة لزوجة البلورات السكرية، كما أن النخلة لما نشيخ و تصير عقيمة عن الإثمار يقطع رأسها فتبدأ حينها بإنتاج مشروب حلو الطعم و مغذي يدعى اللاقمي و هذا لمدة أشهر معينة حتى تجف. فتقطع من أسفل جذعها و تستعمل في أغراض أخرى و تترك مكانها لنخلة شابة و هكذا دواليك تستمر الدورة.

#### 7.1.5.2.2. الجانب المناخي :

رغم أن النخيل شجر حساس جدا و يتطلب كميات معتبرة من المياه إلا أنه يستطيع مقاومة شمس الصحراء لأنها تزيد قوة، رونقا و جمالا و تساعد على نضج ثماره أيضا و بفضل هذه الخاصية للنخيل و بالإضافة إلى الارتفاعات المعتبرة له فإنه يخلق فضاء تحت مظلا و واسع في آن واحد، فضاء تمكن الإنسان من استغلاله في عدة ميادين كالزراعة، فغرس أشجار مثمرة مختلفة كالرمان، الزيتون، العنب و التين ... الخ و بعض الأشجار الأخرى التي تأقلمت مع الجو المظلل الذي خلقه النخيل و تحت هذه الأشجار المثمرة توجد أنواع من المزروعات و هي تعتبر زراعة معاشية و بعض أعمال البستنة و تتمثل عموما في الحشائش ( كالأعشاب الطبية، حشائش لعلف الحيوان ... الخ )، الحبوب و البقول ( كالقمح، الأرز، الفاصوليا، الفول ... الخ ) و الخضار ( كالطماطم، الفلفل، البصل، الثوم ... الخ ) و هكذا كانت الزراعة تحت النخيل تسمى الزراعة بثلاث طوابق و هي استغلال حقيقي و تام للتربة و المياه المتوفرة في الأرضية، و الظل الذي يخلقه النخيل و هذا النمط

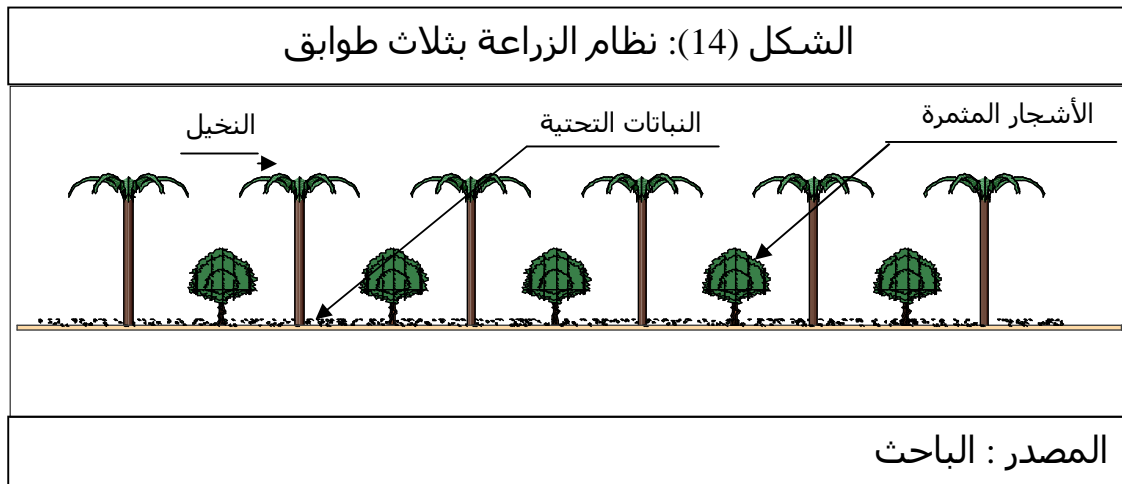
من الزراعة ليس حديث النشأة فقد تغنى به العرب القدامى في شعرهم و نذكر لهم :

" فاعتم بالطلح و الزيتون أسفلها و ماد بالنخل و الرمان أعلاها "

الخليل بن أحمد (17).

" حيث بات الزيتون من فوقه النخيل عليه ورق الحمام يغني "

البحري (18).

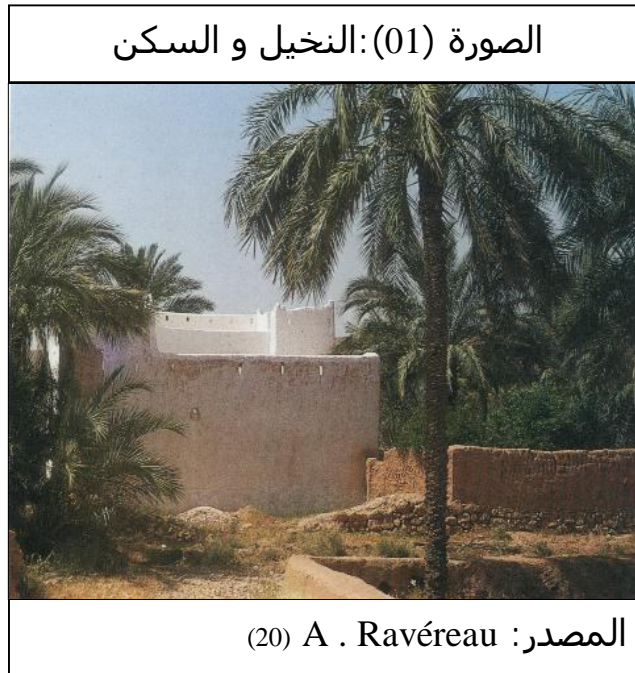


هذا في ما يخص الجانب الزراعي في الغابات الواحاتية، أما من جانب السكن فإن النخيل يعتبر شيئا ضروريا فهو يتواجد في شتى المجالات العمرانية و داخل المساكن

بالضبط في الأفنية و الحدائق الداخلية و هدفه واضح وجلي و هو خلق مساحة مظلة أوسع خاصة و أن جريد النخل كما نعلم يصل طوله في الغالب 4.5 متر ما يجعلنا نحكم أن نخلة واحدة تستطيع تظليل مساحة دائرية قطرها 09 أمتار و هذا ما يعادل 30 متر2، لكن الفرق بين النخيل المستعمل للإنتاج و التظليل في الغابات مختلف عنه في المساكن و المجالات العمرانية فالأول مرتفع نوعا ما لخلق مساحات شاغرة في الأسفل للاستغلال أما في المساكن فيستعمل عادة بعض أنواع النخيل القصير أو الشاب. و في نفس السياق فإن استعمال النخيل في المساكن كان منذ القدم استنادا لقول الشاعر :

" و الدار واسطة و النخل شارعة و البيض يرفلن في القسي كالبرد " حسان بن ثابت (19).

واصفا النخل بالشرع الذي يظل فضاءات البيت الداخلية.



## 2.5.2.2. المجال المشيد :

و نصل للحديث عن المجال المشيد في الواحات و إنما نقصد بالمجال المشيد السكن و كل ما يتعلق بالسكن، لكن لن نتحدث عن كل هذا بصفة عامة بل سنحاول توجيه دراستنا لدراسة علاقته بالنخيل و ستكون مقسمة إلى ثلاث، في بادئ الأمر سنحاول التطرق إلى

الوضعيات و العلاقات الرابطة بين المجال المشيد ككتلة واحدة و النخيل أيضا ككتلة، ثم ندخل لدراسة المجال المشيد و بعض أشكال أنسجته العمرانية و علاقاتها بالنخيل و المناخ لنصل في النهاية إلى المسكن لننتقل إلى مختلف التصاميم المتبعة في الواحات.

#### 1.2.5.2.2. العلاقات العامة بين النخيل و المجال المشيد :

مختلف العلاقات التي تربط النخيل بالمجال المشيد يمكننا أن نصنفها ضمن قسمين عامين هما العلاقات الأفقية و العلاقات العمودية، فأما الأفقية فتتقسم إلى ثلاث هي : التداخل، المجاورة و الانفصال كما تنقسم العمودية منها إلى أقسام كذلك.

#### 1.1.2.5.2.2. العلاقات الأفقية :

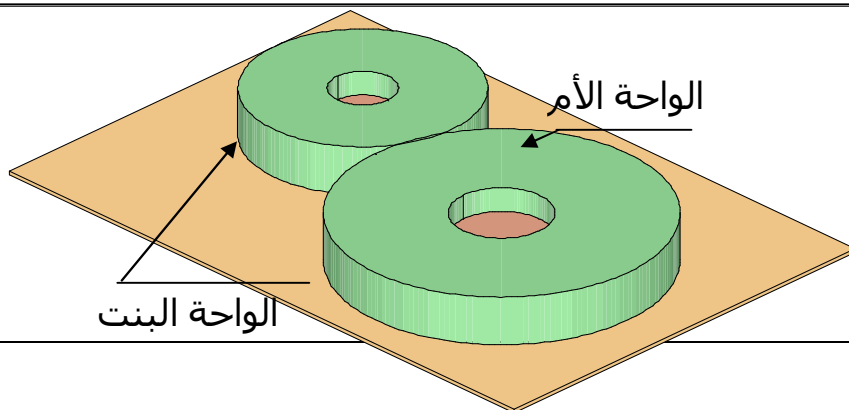
##### □ التداخل :

و هي أن يحوي النخيل المجال المشيد احتواء كلياً من كل الجهات و ينقسم هذا إلى عدة أقسام أهمها الاحتواء و الأحزمة.

##### □ الاحتواء :

و هو أن يكون المجال المشيد في قلب النخيل و هو نمط متبع في العديد من الواحات القديمة و الصغيرة الحجم لكن في الوقت الذي يوفر فيه حماية قصوى للمجال المشيد من العوامل المناخية و ذلك بعملية احتضانه فانه يخنقه و لا يترك له مجالات للتوسع مما يضطر السكان إلى البحث عن حل للتوسع سواء بقطع النخيل المحاذي للمجال المشيد القديم أو التوجه خارج النخيل لإنشاء تجمع جديد إلا أن هذا الخروج قد تكون نتائجه مختلفة فبعض المجالات المشيدة قد خرجت من النخيل لتتشي واحة أخرى، ليجد نفسه مجدداً في قلب النخيل إلا أن هذا التحول كان نتيجة خروج المجال المشيد و النخيل مع بعضهما البعض إلى منطقة أخرى كما هو الحال بالنسبة لتمرنة القديمة و تمرنة الجديدة في منطقة جامعة.

الشكل (15): تحول الواحة من الاحتواء إلى الاحتواء



المصدر : الباحث

بينما إذا خرج المجال المشيد لوحده تاركا النخيل فإننا نقع في أحد الأنماط الأخرى :

#### □ الأحزمة :

و هي عبارة عن مجال مشيد به حزامين أو أكثر من النخيل و هو عبارة عن نتيجة تحول علاقة الاحتواء التي أدت بالمجال المشيد للخروج مجاورا للنخيل و بعد فترة زمنية معينة يزرع نخيل آخر يحيط بنفس المجال المشيد أو ما أطلقنا عليه بالحزام و يوفر هذا حماية مناخية مشابهة لنمط الاحتواء إلا أنه يبقى الفرق بين أحزمة النخيل فسنها و نوعيتها يلعب دورا هاما في تحديد شكل الحماية وفي نفس الوقت فإن هذه الأحزمة لا تطبق الخناق على المجال المشيد بل تترك له مجالات للتوسع و هذا النمط موجود في العديد من الواحات.

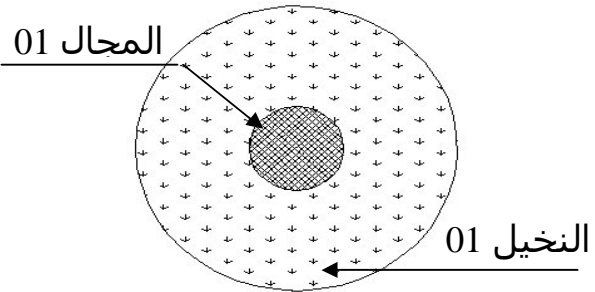
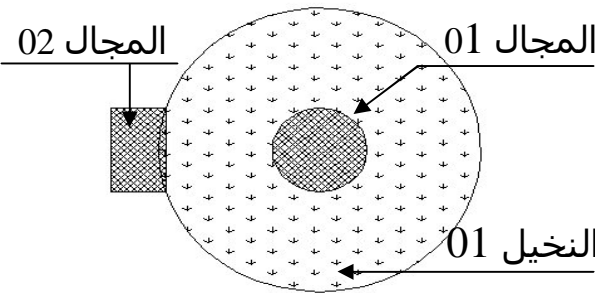
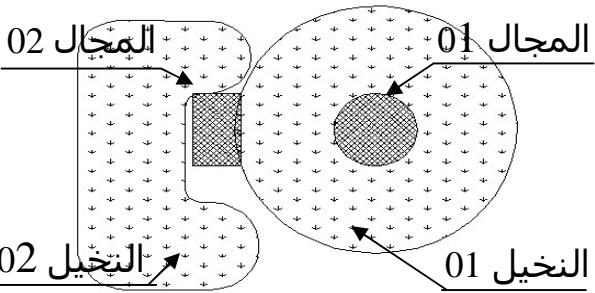
#### □ المجاورة :

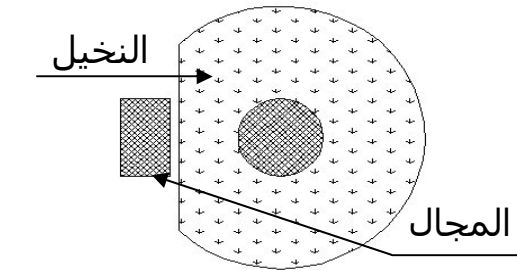
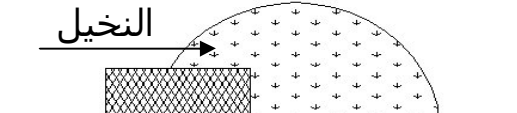
و هو ان يكون المجال المشيد مجاورا للنخيل في هذه الحالة توفير الحماية المناخية يتعلق بجهة التجاور و توجيه المجال المشيد, و هناك عدة أنواع للتجاور كأن يكون المجال المشيد محميا من ثلاث جهات من طرف والجهة الرابعة موجهة للصحراء أو العكس جهة واحدة محمية وثلاث جهات معرضة للصحراء وما نمط المجاورة إلا نتيجة خروج الإنسان بسكنه للتوسع خارج النخيل حفاظا عليه أحيانا و بحثا عن أمور أخرى أحيانا.

#### □ الانفصال :

و هو أن يكون المجال المشيد منفصلا عن النخيل انفصالا تاما و في هذه الحالة لا يمكننا أن نتحدث عن وجود حماية مناخية، و هناك نوعين من الانفصال : إما

الانفصال التام بينهما ككتلتين مستقلتين بينهما مسافة معينة، و إما أن يكون المجال المشيد مجاورا للنخيل ثم يتوسع في اتجاه أين تصبح مناطق التوسع بعيدة نوعا ما عن النخيل، و هذا الشكل الأخير بدأ يظهر في الواحات التي تضخمت و كبرت بصفة سريعة.

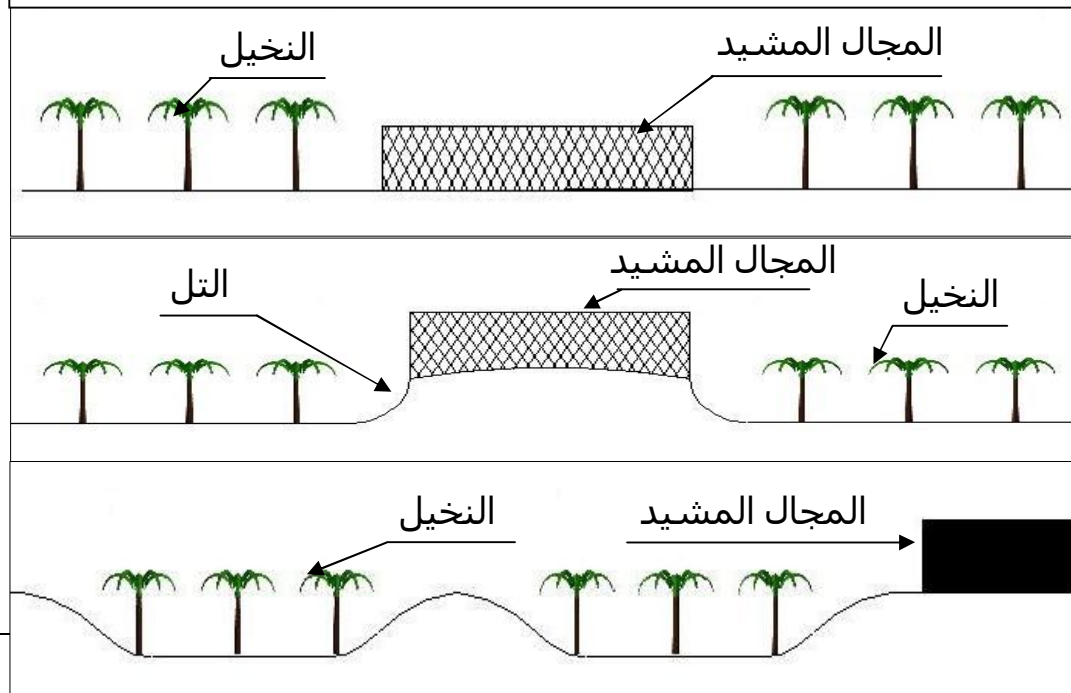
الشكل (16): التحول من نمط الاحتواء إلى نمط الأحزمة	
	من نمط الاحتواء
	إلى نمط المجاورة
	فنمط الأحزمة
المصدر : الباحث	

الشكل (17): نمط المجاورة بين المجال المشيد و النخيل	
	المجال المشيد المجاور للنخيل من جهة واحدة بثلاث معرصة للصحراء
	

الشكل (18): نمط الانفصال بين المجال المشيد و النخيل

	<p>توسع المجال المشيد خطيا حتى أصبحت أطرافه منفصلة عن النخيل.</p>
	<p>الانفصال التام أو الكلي بين الكتلتين الخضراء و المشيطة.</p>
<p>المصدر : الباحث</p>	

الشكل (19): العلاقات العمودية بين النخيل و المجال المشيد



المصدر: الباحث



#### 2.1.2.5.2.2. العلاقات العمودية :

و هي ابسط من العلاقات الأفقية بحيث أنها تنقسم إلى نمطين فقط الأول أن يكون فيه المجال المشيد تحت مستوى النخيل أي أن يشيد على نفس الأرضية, في هذه الحالة نستطيع القول أن هناك حماية مناخية قصوى, و الثاني بأن يكون المجال المشيد فوق مستوى النخيل كأن يكون على كدية طبيعية أو تل و قد يعود هذا الاختيار إلى أسباب عدة.

#### 2.2.5.2.2. المجالات العمرانية :

و يتمثل دور المجالات العمرانية مناخيا في الواحات في تكملة مهمة الحماية المناخية التي قام بها النخيل أي يمكننا القول أن الرفاهية المناخية ستكون مختلفة لنفس النسيج العمراني في حالة ما إذا وضع لوحده في الصحراء و في حالة ما إذا وضع في قلب النخيل أو مجاورا له فهو في الحالتين يتعامل مع معطيات مناخية مختلفة, و مع اختلاف النسيج العمراني يختلف التعامل مع المناخ و أما عن أهم الأنسجة المنتشرة في الواحات فهي :

##### □ النسيج الإشعاعي :

و هي أن يكون هناك مركز وسطي يخرج منه شوارع إشعاعية مع وجود شوارع دائرية تقطعها و هو نوع منتشر في الواحات التي يكون فيها المجال المشيد في قلب النخيل.

##### □ النسيج الشبكي :

و هو أن يقسم المجال المشيد شبكيا و قد تكون شبكاته مستطيلة, مربعة, منتظمة أو غير منتظمة حسب الوضعية و التخطيط, و ينتشر هذا النمط عادة في الواحات أين يتموقع المجال المشيد محاذيا أو بعيدا عن النخيل.

#### 1.2.2.5.2.2. المجال العمراني و النخيل :

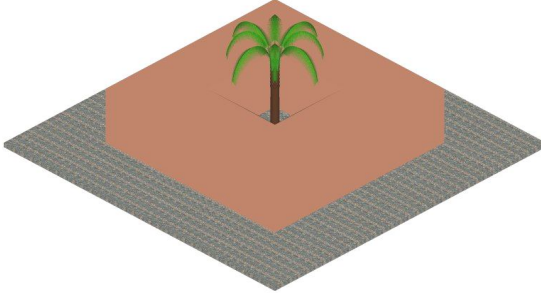
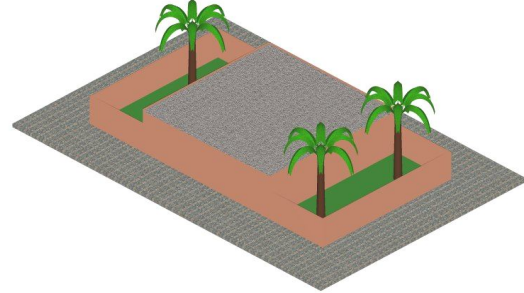
في السابق لما كان المجال المشيد ذو أبعاد صغيرة و مدمجا كليا في النخيل مع نسيج في العادة متراص شبكيا كان أم إشعاعي, لم يكن هناك أي داع لغرس النخيل في المجالات

العمرانية بغض النظر عن بعض الحالات الخاصة كالساحات و الأسواق أو قرب الآبار مثلما هو الحال في واحات وادي ميزاب, لكن و مع خروجه من النخيل و أخذه أبعاد أخرى أكبر و اتسعت الطرقات, اصبح يستعمل مكان الأشجار في الأرصفة و أمام المساكن لهدف وحيد لا غير هو البحث عن الظل, لكن رغم هذا يمكننا القول أن تواجد النخيل في المجالات العمرانية يبقى محتشما نوعا ما و لا يمكن أخذه بعين الاعتبار كعنصر مهم في التخطيط.

#### 2.2.2.5.2.2. المسكن و النخيل :

أما من ناحية استعمال النخيل في المسكن فقد كان في يوم ما ضروري و لا مناص من عدم وجوده فكل مسكن يحتوي على فناء و في وسط هذا الفناء توجد النخلة التي توفر حماية مناخية كبيرة من تظليل الجدران و للفناء في حد ذاته, ترطيب و تلطيف الجو بواسطة عملية تبخر/ نتح و غيرها مما سنراه بالتفصيل في الأقسام القادمة. أما عن أنواع الأفنية المستعملة عموما في المساكن الصحراوية فهي نوعان سواء :

- الأفنية المركزية : و التي تكون في وسط المسكن.
- الأفنية الجانبية : و التي تكون أمام المسكن أي بينه و بين المجال العمراني أو خلفه أي بينه و بين الجيران.

الشكل (20): مختلف أنواع الأفنية في المساكن الصحراوية	
الأفنية المركزية	الأفنية الجانبية
	
المصدر : الباحث	

#### 3.5.2.2. المياه :

من الأمور الشائعة و المسلم بها علميا أن وجود الواحة دائما مرتبط ارتباطا وثيقا بوجود الماء سواء كان مصدره سطحيا أو جوفيا إلا أنه في العديد من المناطق الصحراوية في أمريكا، أستراليا، إفريقيا و آسيا الوسطى توجد العديد و العديد من الوديان و المجاري المائية التي بإمكانها أن تحول إلى واحات حتى باستعمال وسائل تقليدية، لكن هذه المياه لم تلقى الاهتمام اللازم لاستعمالها في الزراعة.

إذ أن سبب نشوء الواحة و طريقة عيشها هي التي تختار في الغالب من الأحوال تموقعها و ذلك بتوفر الماء طبعا كعنصر أساسي في هذا التطور. بصفة عامة فإنه في الواحات، الماء موجه للسقي بالدرجة الأولى و يعتمد سكان الصحاري في هذا على المياه السطحية و التي يكون استعمالها سهلا أو على المياه الجوفية و استخراجها بشتى الطرق : آبار بالبكرة، آبار باستخدام الحيوان... الخ من تقنيات مختلفة تعكس طرق تأقلم الإنسان مع مطلب ضروري هو توفير المياه :

#### □ آبار البكرات الخشبية :

تعتبر يدوية الاستعمال و نجدها عندما يكون الماء عميقا نوعا ما، هذه التقنية منتشرة في واحات الساورة، أما في وادي ميزاب فتستخرج المياه باستعمال الحيوانات جمال و حمير ... الخ.

#### □ الآبار الارتوازية :

أما في ما يخص الآبار الارتوازية في بعض المناطق كالريغ و ميه أين تحفر الآبار في المناطق المتواجد بها ضغط مائي جوفي عالي ما إن يلقي متنفس حتى يصعد إلى السطح بفعل الضغط المرتفع الجوفي.

#### □ الفوقارة :

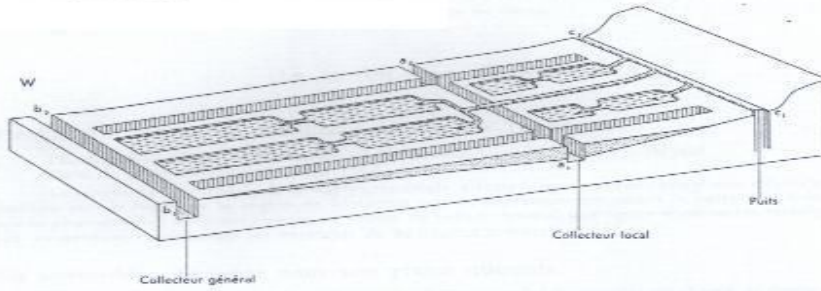
و هو من أروع الأنظمة المستعملة و هي أروقة جوفية تقود المياه الصاعدة بالظاهرة الشعرية نحو الواحة، و هذا النظام منتشر في واحات تديكلت Tidikelt ، توات Touat و القورارة Gourara و جنوب المغرب و هذا طبعا في ما يخص الصحراء الكبرى. و تدفق الفوقارة يعتبر منتظم و دائم لكنه ضعيف.

الشكل (21): كـيفـيـات اسـتـخـراج المـيـاه الجـوفـية	
<p>02</p>	<p>01</p>
<p>03</p>	<p>01: اسـتـخـراج المـيـاه بـاسـتـعـمـال البـكـرات الخـشـبـية. 02: نـظـام الفـوقـارة. 03: اسـتـخـراج المـيـاه بـاسـتـعـمـال القـوـة الـحـيـوانـية.</p>
<p>1 &amp; 2. المـصـدر : B . Verlet (21). 3. A. ravereau (22).</p>	

و في ما يخص استعمال هذه المياه في السقي فتستعمل عادة نظام سواقي بسيط أحيانا و معقد أحيانا أخرى حسب طبيعة المنطقة و طبيعة استخراج المياه، و بالإضافة إلى هذه السواقي ففي العديد من الواحات خاصة تلك المتواجدة بأدنى الصحراء الكبرى فهناك نظام ضروري هو تصريف المياه، مياه السقي و الأهم هي المياه الصاعدة بفضل الخاصية الشعرية هته المياه المحملة بالأملاح ما إن تلامس السطح حتى تتبخر تاركة الأملاح على السطح هذه الأخيرة التي تفسد التربة و تتركها غير صالحة للزراعة حتى تقام عملية غسلها منها و هي عملية مكلفة لأنها تتطلب كميات ضخمة من المياه، و لهذا الغرض تحفر خنادق بين أسطر النخيل تفاديا لهذه الظاهرة، و عادة ما يحفر خندق بين سطرين إلى أربع أسطر

من النخيل مع مراعاة التدرج في الخنادق أي تواجد خنادق أولية، ثانوية و أخرى جامعة لتصل إلى الخندق العام لمنطقة بأكملها.

الشكل (22): نظام السواقي و تصريف المياه



المصدر : C.Nesson (23)

### 3.2. الوظائف المناخية للنخيل :

كغيره من أنواع الغابات الأخرى فللنخيل تأثير ملحوظ على المناخ المحلي في المناطق الصحراوية و يمكن أن نلخص فوائدها في :

- الحماية من الرياح المختلفة.
- الحماية من لفحات الشمس القوية.
- تلطيف الجو بزيادة الرطوبة و خفض الحرارة.
- تسبب حدوث النسيم في الأيام التي لا يتحرك فيها الهواء.
- بالإضافة إلى عدة فوائد بيئية هامة نذكر منها :
- تنقية و ترشيح الجو من الأتربة و الملوثات.
- توفير الأكسجين و امتصاص ثاني أكسيد الكربون...

إلا انه يجب الإشارة انه ليس للنخيل وحده القدرة التامة على تحقيق كل الفوائد المذكورة بل النخيل عبارة عن مظلات شمسية لأنواع عديدة من الأشجار و خاصة المثمرة أهمها التين, الزيتون و الرمان وتحت هذه الأشجار توجد الزراعة المعاشية و هذا التركيب يسمى علميا بالزراعة ذات الثلاث طوابق و هي تقتزن حصريا بوجود النخيل الذي يلعب أدوارا أخرى في الغابات ليترك أدوار الحماية المناخية و غيرها للغطاء النباتي الكثيف تحته و ما مما يوفره لها

- تظليل المزروعات التحتية من لفحات الشمس.
- تقليل شدة الإضاءة القوية في أيام الصيف.

في حين أن النخيل في المساكن و المجالات العمرانية يقوم بأدوار هامة جدا أهمها تظليل المساحات الخارجية من جدران و أسقف لتقليل الكسب الحراري لها و من جهة أخرى فهو يحافظ على رطوبة التربة الأمر الذي يبقي على درجة حرارة منخفضة تحته

كما انه يقوم بتنقية التراب من الرياح و تقليل حدتها بنسبة كبيرة و في ما يلي عرض نظري لكل نوع من أنواع الحميات المذكورة سابقا :

### 1.3.2. الرياح :

ان كل النظريات و القياسات التي درست ظاهرة الرياح بين الصحراء و الواحة أثبتت ان وجود النخيل يفسر بوجود مستوى ذو درجة احتكاك قوية عكس مستوى الصحراء الذي لا يقاوم الرياح بتاتا كما ان النخيل يحول المستوى المعلمي لتحرك الرياح من سطح الأرض 00 م إلى ارتفاع معين. حيث ان شيونكو Cionco اثبت ان سرعة الرياح تختلف كل الاختلاف بين الصحراء و فوق النخيل و ذلك حسب معادلته:

$$U_z = U_d \cdot \exp \left[ -a \cdot \left( 1 - \frac{Z}{H} \right) \right]$$

حيث:

$U_z$  : سرعة الرياح على مستوى  $z$ .

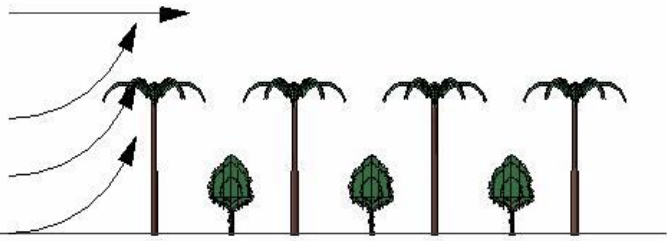
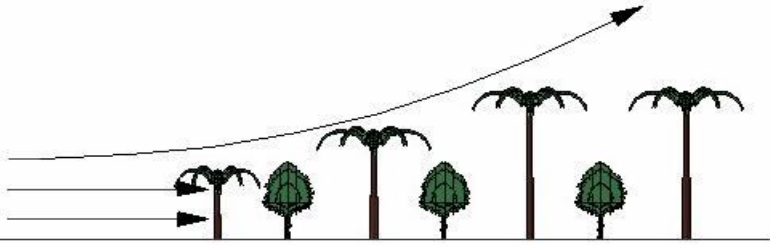
$U_d$  : سرعة الرياح في الصحراء.

$a$  : معامل مسامية النخيل.

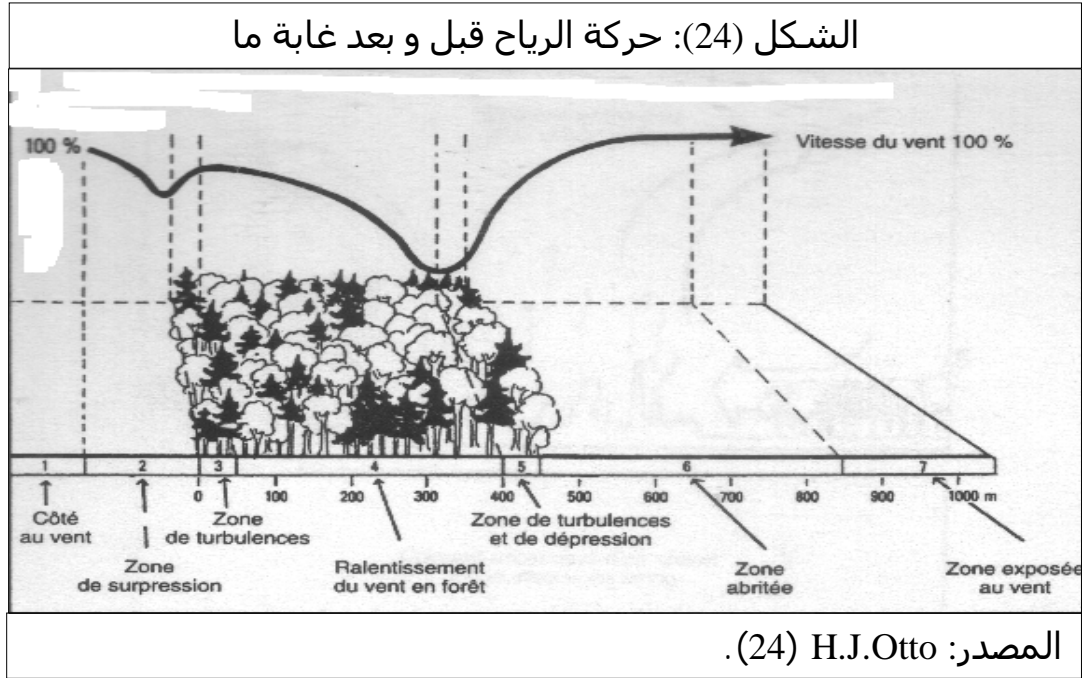
$Z$  : ارتفاع الطبقة الهوائية المتحركة.

$H$  : ارتفاع النخيل.

الشكل (23): كيفية صد النخيل للرياح

<p>في حالة استعمال نخيل مرتفع كمصدات للرياح، ينتج ما يسمى بالدوامة الهوائية قد تسبب أضرارا به.</p>	
<p>إمكانية إحداث انحراف في اتجاه الرياح بواسطة نخيل متدرج، مما يقلل من حدتها و تأثيرها.</p>	
<p>المصدر : الباحث</p>	

كما ان الرياح قبل وصوله إلى أي غابة ما و فيها و بعدها يمر بعد مراحل قسمها عالم البيئة H.J.Otto إلى منطقة بعيدة عن الغابة أين يأتي الرياح بقوة 100% ليدخل في منطقة ضغط مرتفع قبل الغابة مباشرة و التي يكون الجزء الأول منها منطقة دوامات هوائية في حين يعتبر وسطها منطقة هادئة تماما حتى القسم النهائي منها و الذي يعتبر منطقة دوامات هوائية هي الأخرى لكن بضغط منخفض هذه المرة لينفصح المجال خلف الغابة لمنطقة محمية من تأثير الرياح حتى مسافة معينة أين يعود الرياح إلى طبيعته 100%. و الشكل (24) يوضح هذا التقسيم.



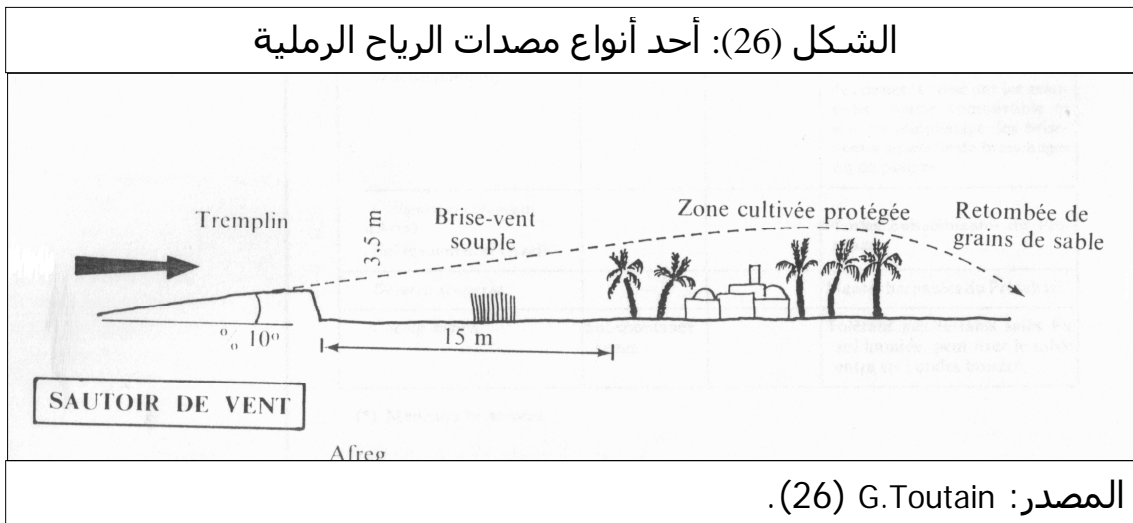
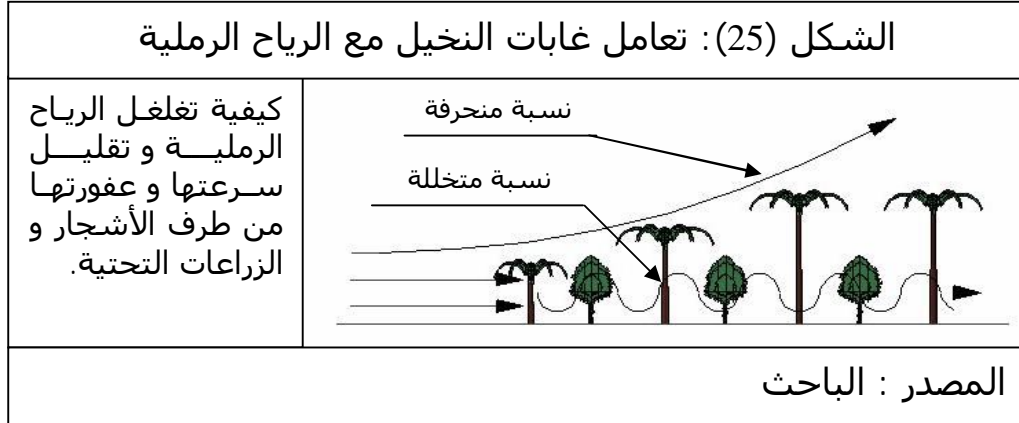
### 1.1.3.2. الرياح الرملية :

بالنسبة للرياح الرملية فهي قوية جدا في العديد من الأحيان, و لذا تعتمد فعالية صدها على إحداث انحراف في مسارها بواسطة النخيل أو مصدات الرياح و التقليل من حدتها و عفورتها بواسطة الأشجار و المزروعات التحتية, و لهذا نجد انه في الغابات الخارجية للواحات فتستعمل عادة صفوف من النخيل اقصر طولاً من المغروس بالداخل و أحيانا صفوفاً عديدة و متدرجة و هذا يعطي انحراف اتجاه الرياح القوية دون حدوث دوامات هوائية كبيرة قد تؤثر على النخيل, و عادة ما تستعمل هذه الصفوف المصادة من



نخيل يدعى " الدقلة البيضاء " (25) لقوة جلدها و تحملها مع استعمال مصدات للرياح الرملية و المصنوعة عادة من جدار طيني يعلوه تاج من الجريد, كما انه لولا وجود الأشجار و المزروعات تحت النخيل لعبرت كل الرياح تحته خاصة و أن المساحات شاغرة اسفل الجريد.

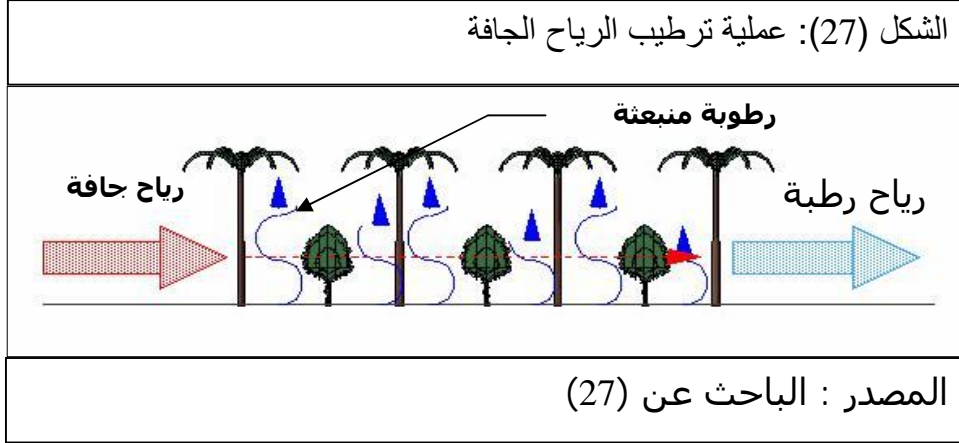
و الأشكال التالية توضح عملية صد الرياح الرملية:



### 2.1.3.2. الرياح الجافة :

من ناحية الرياح الجافة و التي تكون عادة بشدات أقل بسرعات أبطأ فالنخيل في هذه الحالة لا يقوم بالدور الأكبر في ترطيبها إنما دوره هو حماية الأشجار و المزروعات التحتية التي ستقوم بعملية ترطيب الرياح و تخفيض حرارتها. فوضع منطقة رطبة في قلب منطقة جافة يغير تماما مستويات الرطوبة هذا التغيير الذي كان موضوع دراسات إيتي و بيرري Perier و Itier اللذان عالجا الموضوع بدراسة درجة حرارة و

رطوبة ريح قبل دخوله الواحة و بعد خروجه منها مع اعتبار ان سرعة الريح ثابتة لا تتغير. إلى ان اثبت نتائجهما ريدير و زملائه Rider & All.



في حين أنه في المساكن فقد تتغير وظيفة النخيل خاص و أننا في هته الحالة لا نتحدث عن مساحات نخيل شاسعة بل نتحدث عن نخلة مفردة أو زوج لا أكثر, و هنا نستعمل أنواع خاصة من النخيل و التي تكون شابة و لا تتجاوز ارتفاعها قدرا معيناً لكي لا يذهب ظلها هباء, كما أنه في بعض المناطق من العالم يغرس النخيل قرب الملقف الهوائي لتنظيف الجو و تلطيفه قبل دخوله الملقف.

### 2.3.2. الضوء :

عادة ما يقال أن النخيل أرجله في الماء و رأسه في السماء فهو يصنع بأوراقه الريشية المفصصة ظلاً خفيفاً يعمل كمظلة خفيفة فوق الغابات تقي ما يزرع تحتها من تقلبات الطقس ليلاً و نهاراً فتتجوا الزراعات من لفحات الحر صيفاً فيمكنها من أن تنضج طبيعياً, و تساعده في عملية حماية المجال المشيد, أما في المسكن فتوفر النخلة الظل داخل الفناء لتحافظ التربة على رطوبتها مما يفقد الجو حرارته بالإضافة إلى أنها تحمي الجدران و حتى السقف أحياناً من التعرض لأشعة الشمس صيفاً مما يسبب كسب حراري أقل لتلك العناصر.

كما انه يقلل من شدة الإضاءة التي عند زيادتها عن حد معين تؤدي إلى إيقاف التمثيل الضوئي للنباتات حيث تقل شدة الضوء تحت النخيل بنسبة 30% و درجة التظليل هذه تتعلق تعلقاً مباشراً بكيفية توزع النخيل أي المسافات بين نخلة و أخرى, و في وادي ريغ

على سبيل المثال تكون شبكة توزيع النخيل 10 م x 10 م أي 100 نخلة في الهكتار أو 9 م x 9 م بما يعادل 121 نخلة في الهكتار كما يستعمل أيضا التوزيع 8 م x 8 م ما يساوي 144 نخلة في الهكتار و هذا يعود إلى نوعية النخيل, حيث انه في بعض واحات الصحراء السعودية فيصل معدل احتواء الهكتار إلى 300 نخلة و هو ما يعادل شبكة توزيع 5 م x 5 م. كما يتعلق التظليل أيضا بـ LAI و هو المعامل الورقي و يعبر عنه بالمساحة الورقية في 01 م<sup>2</sup> و يحسب نسبة الإشعاع النافذة من النبات بعلاقة الامتصاص الفيزيائي الشهيرة:

$$t = \log\left(\frac{I}{I_0}\right) - k.LAI$$

حيث:

$t$  : هو نسبة الإشعاع الواصلة إلى سطح الأرض.

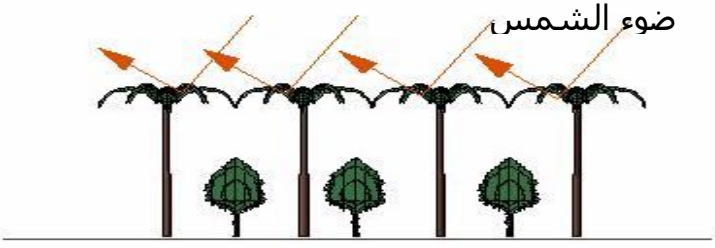
$k$  : معامل يتعلق بنوعية الأوراق.

و المعادلة تترجم بوضوح انه كلما زادت كثافة الغطاء النباتي زاد LAI نقصت كمية الإشعاع الواصلة إلى سطح الأرض.

أما فيما يخص تباعد النخيل فاختيار أبعاد غير تلك المعتدلة فتسبب أضرار نذكر منها:

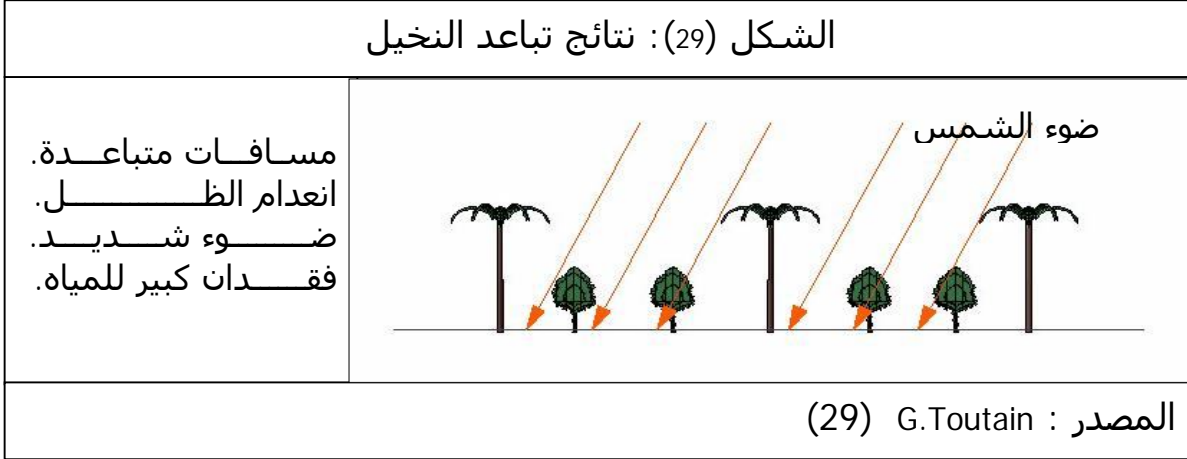
□ **تقارب المسافات :**

تتداخل تيجان النخيل فينتج عن ذلك ظل كثيف ينقص كمية الإضاءة الواصلة للمزروعات التحتية فترتفع نسبة الرطوبة و تنتشر الأمراض و يصبح الجو ملائما للعديد من أنواع الطفيليات و الحشرات. كما أن جذور النخيل تمتد كثيرا تحت الأرض فإن تشابكت الجذور فيمكن أن تؤثر أقواهن على الأخريات.

الشكل (28): نتائج تقارب النخيل	
<p>مسافات متقاربة. ظل كثيف. ضوء غير كاف. انتشار الأمراض و الطفيليات. تشابك جذور النخيل.</p>	
المصدر : G.Toutain (28)	

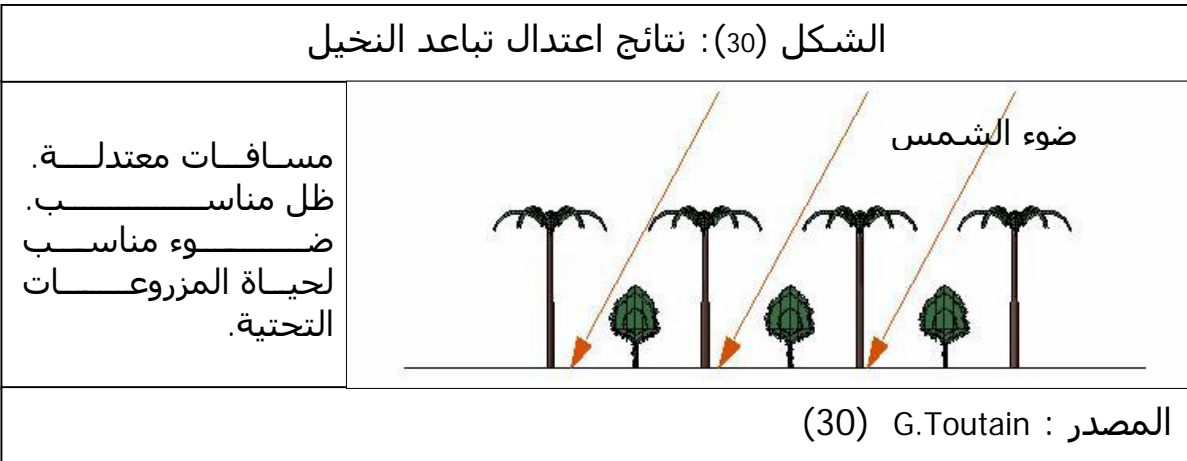
## □ تباعد المسافات :

يتباعد النخيل فيترك المزروعات التحتية بدون حماية و كأنها في صحراء عارية فتضرب الشمس حتى تصل التربة و الإضاءة تكون شديدة تصل إلى أكثر من 20000 لوكس و النتيجة : حرارة كبيرة و جفاف أو عموما جو صحراوي قاسي.



## □ اعتدال المسافات :

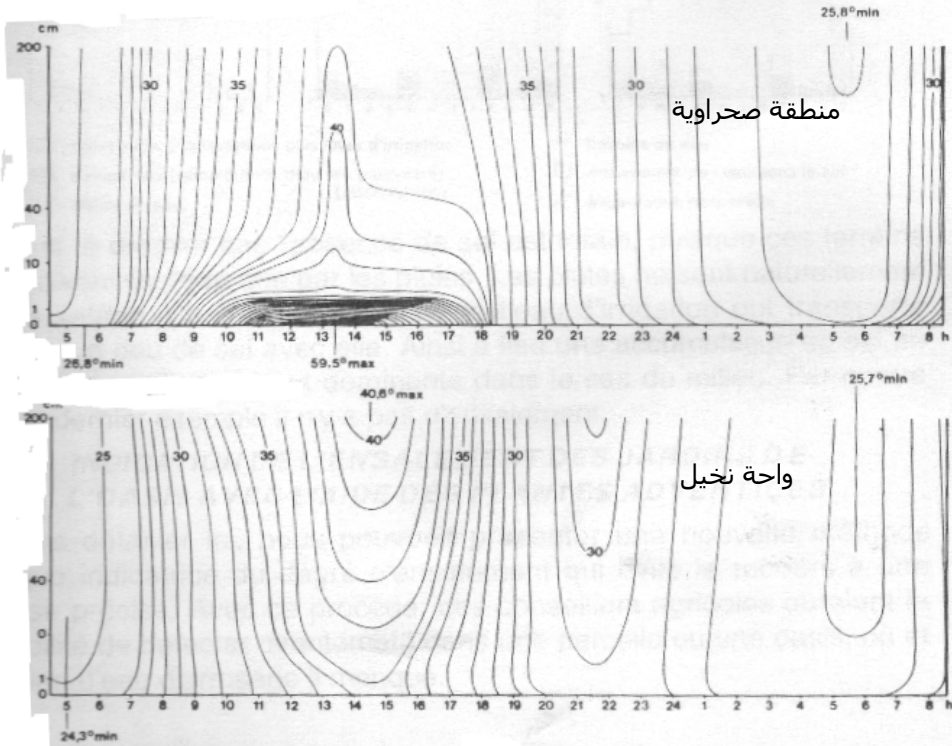
حيث تكون درجة التغطية تقارب 50%, فيحدث تناسب بين التظليل و الإضاءة المستلمة تحتها التي تصل إلى 70% و هذا يكفي حاجات النباتات و هو ما يعادل 15000 لوكس أو اقل مما يساعد على النمو الجيد للزراعات التحتية.



أما إن تحدثنا عن تظليل المساكن فانه عادة ما يستعمل نخيل شاب يكون ارتفاعه مناسباً لتظليل الفناء الداخلي, فنخلة واحدة متوسط طول جريدها 3م تظل مساحة تقارب 30م² و لا تحتل سوى 0.5م² من الأرضية, و هي بظلها تحافظ على رطوبة الأرض التي

تكون مبللة بما فيه الكفاية لتبريد الجو الداخلي كما أنها أيضا تحافظ على الجدران و تمنع الوصول المباشر لأشعة الشمس مما يسبب كسب حراري اقل لهته العناصر, و الذي يميز النخلة عن غيرها من الأشجار أنها تظل دون أن تشغل مكان فتاجها يكون مرتفع بما فيه الكفاية لترك مساحة كاملة الاستغلال, إلا انه عند كبر النخلة و زيادة ارتفاعها فإن ظلها لا ينقص بل يسقط على السقف بحيث لا يكون له تأثير جيد في هته الحالة عادة ما نقوم بغرس نخلة تعوض الأخرى. كما ان عملية التظليل قد تغير التغيير الكلي لتوزيع الحرارة في المجال ففي الصحراء تكون درجة حرارة السطح أعلى بكثير من درجة حرارة الهواء و هذا بسبب الامتصاص الكبير لأشعة الشمس المباشرة في حين يتغير التقسيم الحراري للمجال داخل النخيل بحيث يكون الهواء أحر من سطح الأرض و الشكل (31) يوضح هذه العملية.

الشكل (31): الفرق في التوزيع الحراري بين الصحراء و النخيل



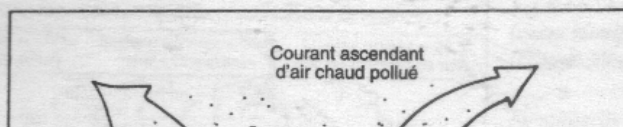
المصدر: M.Richter (31).

### 3.3.2. الحرارة و الرطوبة :

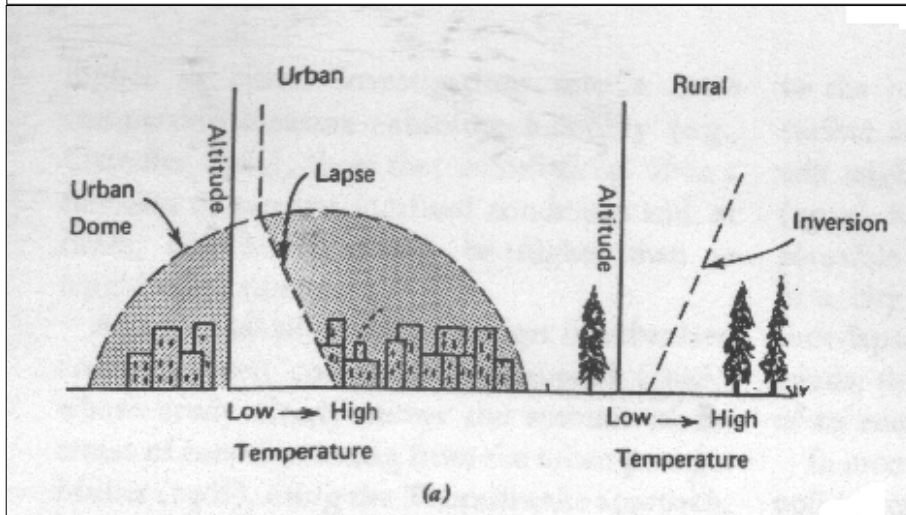
تستطيع العديد من الأشجار الكاملة النمو إنتاج كميات معتبرة من المياه التي ترفع من درجة الرطوبة و تخفض من درجة الحرارة و هي كميات ناتجة عن عملية التبخر / نتج, و هته الكميات تتعلق بنوعيات الأشجار و بدرجة حرارة الهواء و نباتات و أشجار الصحراء عموما و النخيل خصوصا تفقد كميات بسيطة من المياه لتحافظ عليها لنفسها, لذا ففي الواحات فان الرطوبة العالية ليست ناتجة عن النخيل في حد ذاته بل عما يحميه من أشجار, مزروعات و تربة رطبة, كما أن حركة الرياح الجافة تحول أن يكون لعدد قليل من النخيل و الأشجار تأثير كبير على حرارة و رطوبة الجو إذ أن تأثير ناتجها على الجو لا يتضح إلا في المساحات الخضراء الشاسعة و نتحدث عن الشساعة نسبة للمجال المشيد لأن نخلة واحدة تكون كافية لترطيب فناء مسكن و في نفس الوقت فتأثيرها ينعدم على المستوى العمراني.

كما أنه في أيام الصيف القائضة التي تنعدم فيها حركة الهواء فإن المجال المشيد يسخن بدرجة أسرع منه في غابات النخيل المجاورة مما يخلق مجال ضغط منخفض يسحب به الهواء البارد من النخيل و هو ما يسمى بنسيم الغاب.

الشكل (32): هواء المدينة و نسيم الغاب



الشكل (33): نوعية الهواء بين المجال العمراني و الغابة



المصدر: J.E.Oliver (33)